RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

DIMOSTRAZIONE CHE L'IMMUNITA' ACQUISITA DEL RATTO ALBINO AL *PLASMODIUM BERGHEI* E' UNA IMMUNITA' ASSOLUTA

AUGUSTO CORRADETTI e FELICE VEROLINI (*)

Nel 1950 uno di noi (CORRADETTI) (1) dimostrava sperimentalmente che l'infezione da *P.berghei* nel ratto albino che sopravvive all'attacco acuto si estingue in un tempo massimo di 50 giorni, e che il ratto si dimostra resistente alla reinfezione per almeno 205 giorni dopo la cessazione dell'attacco primario.

Tale tempo, in ricerche successive (2), fu portato ad almeno 445 giorni dalla fine dell'attacco primario, ed è probabile che la resistenza alla reinfezione duri tutta la vita del ratto.

Era questa la prima dimostrazione dell'esistenza di una immunità assoluta in una infezione da protozoi.

L'immunità al *P. berghei* di un ratto albino guarito da una infezione dovuta allo stesso plasmodio, si presentava come una immunità persistente per lungo tempo dopo che l'ultimo plasmodio era stato distrutto nel corpo dell'ospite.

Tale immunità in assenza di parassiti non doveva quindi confondersi con la premunizione in cui la resistenza alla reinfezione dura finchè una sia pur piccola quantità di parassiti viventi permane nel corpo dell'ospite.

Ricerche ormai numerosissime hanno confermato questo comportamento, ma d'altra parte si è tentato da alcuni di obbiettare che è sempre possibile che qualche parassita sfugga alle ricerche più accurate e che pertanto l'immunità acquisita del ratto alla infezione da *P. berghei* sia soltanto apparentemente assoluta, ma che in realtà possa essere anch'essa ricondotta nel quadro della premunizione.

In realtà queste obbiezioni rivelavano sopratutto una riluttanza ad accettare che le relazioni immunitarie tra parassita ed ospite nel caso del *P. berghei* e del ratto albino fossero da considerarsi su un piano diverso da quelle intercedenti tra altre specie di plasmodi e di loro ospiti.

(*) *Istituto Superiore di Sanità. Laboratorio di Parassitologia.*

CORRADETTI aveva infatti determinato a 50 giorni dalla fine dell'attacco primario il limite massimo di persistenza dei parassiti nel corpo del ratto basandosi sui seguenti fatti:

1) Assenza di recidiva dopo splenectomia in tutti i casi in cui questa fu eseguita dopo il 50° giorno dalla fine dell'attacco primario. Se anche scarsissimi parassiti fossero stati presenti nel corpo dell'ospite, essi avrebbero dovuto moltiplicarsi e dare la recidiva, come sempre avviene se la splenectomia è effettuata pochi giorni dopo la fine dell'attacco primario, quando i parassiti sono realmente presenti.

2) Positività della reinfezione nei ratti guariti e splenectomizzati. La splenectomia abbassa fortemente il grado di immunità dell'ospite e permette l'attecchimento della reinoculazione. Questo fatto dimostra che se al momento della splenectomia parassiti viventi fossero stati presenti nell'ospite, essi si sarebbero moltiplicati (allo stesso modo come si sono moltiplicati poi quelli introdotti dall'esterno) e avrebbero prodotto la recidiva.

Ad essere estremamente critici, ma senza grande probabilità di essere nel vero, si poteva prospettare una ipotesi per salvare il concetto della premunizione.

Tale ipotesi, che però non è stata avanzata da nessuno, può consistere nel pensare che i parassiti responsabili del persistere dell'immunità attiva dell'ospite si trovassero *esclusivamente* nella milza asportata con la splenectomia.

Ipotesi, come abbiamo detto, altamente improbabile, ma che tuttavia abbiamo voluto verificare sperimentalmente con i presenti esperimenti, per determinare senza alcuna possibilità di dubbio se l'immunità del ratto albino al *P. berghei* è premunizione o immunità assoluta.

ESPERIMENTI

Per la soluzione del problema abbiamo indotto l'infezione da *P. berghei* in un certo numero di ratti.

Sessanta dei sopravvissuti all'attacco primario sono stati divisi in 8 lotti e sono stati in seguito splenectomizzati rispettivamente 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 mesi dopo la fine dell'attacco primario.

La milza asportata a ciascun ratto veniva emulsionata in soluzione fisiologica: l'emulsione veniva inoculata nella cavità peritoneale di due ratti indenni, di modo che ciascun ratto inoculato riceveva una quantità di polpa splenica pari a mezza milza.

Tutti i ratti splenectomizzati e quelli inoculati con la polpa splenica venivano seguiti con esami quotidiani di sangue.

Gli esperimenti eseguiti ed i loro risultati sono riassunti nella tabella.

Risultati relativi al decorso di 60 ratti splenectomizzati a varia distanza di tempo dalla fine dell'attacco primario e di 120 ratti inoculati con polpa splenica dei ratti precedenti.

Tempo intercorso tra fine dell'attacco primario e splenectomia (in mesi).	Numero dei ratti splenectomizzati	Numero dei ratti inoculati con polpa splenica	Decorso successivo
3	8	16	Nessuno dei ratti splenectomizzati e nessuno dei ratti inoculati con polpa splenica ha mai presentato parassiti nel sangue
4	8	16	
5	8	16	
6	8	16	
7	8	16	
8	5	10	
9	8	16	
10	7	14	

Come si vede, nessuno dei ratti splenectomizzati e nessuno dei ratti inoculati con polpa splenica dei precedenti ha mai presentato parassiti nel sangue.

Se i ratti guariti dall'attacco primario da *P. berghei* si fossero trovati al momento della splenectomia in stato di premunizione, e cioè se uno o più parassiti fossero stati presenti nel loro corpo, tali parassiti avrebbero dovuto rivelarsi o mediante una recidiva nel ratto splenectomizzato, o con una infezione dei ratti inoculati con succo splenico.

Ciò non essendo avvenuto, ne risulta doversi dedurre che i sessanta ratti splenectomizzati erano privi totalmente di parassiti.

Ora la resistenza alla reinfezione, come risulta dalle ricerche sopra citate di uno di noi, perdura almeno 445 giorni dalla fine dell'attacco primario (e probabilmente tutta la vita): le presenti esperienze confermano che tale resistenza si verifica in *assenza di parassiti nel corpo dell'ospite*, e che pertanto è riferibile a immunità assoluta.

Conclusioni

1. — Sessanta ratti precedentemente infettati con *P. berghei* e splenectomizzati da 3 a 10 mesi dopo la fine dell'attacco primario non hanno presentato recidive parassitarie.

2. — Centoventi ratti inoculati con polpa splenica dei ratti precedenti non si sono infettati.

3. — E' dimostrata così l'assenza assoluta dei parassiti nel corpo del ratto nei limiti di tempo dalla fine dell'attacco primario studiati nei nostri esperimen-

ti. Di conseguenza la resistenza alla reinfezione che nei ratti guariti e non splenectomizzati perdura almeno 445 giorni dalla fine dell'attacco primario (e probabilmente tutta la vita) ha i caratteri della immunità assoluta e non della premunizione.

RIASSUNTO

Sessanta ratti splenectomizzati 3 - 10 mesi dopo la fine dell'attacco primario da *P. berghei* non hanno presentato recidive, nè si sono infettati centoventi ratti inoculati con polpa splenica dei precedenti. Evidentemente i parassiti erano assenti dal corpo dell'ospite, per cui la resistenza alla reinfezione che viene normalmente dimostrata dai ratti fino ad almeno 445 giorni dalla fine dell'attacco primario (e probabilmente per tutta la vita), è espressione di una *immunità* assoluta che si verifica in assenza di parassiti.

SUMMARY

Sixty rats have been splenectomized three to ten months after the end of the primary attack brought about by *P. berghei.* They developed no relapses, nor did any of a batch of 120 rats become infected after inoculation of splenic pulp prepared from the former. It is self-evident that there were no parasites in the body of the host. The resistance of rats to a re-infection, which they normally display for at least 445 days after the primary attack (and is probably a lifelong resistance), is therefore the expression of an absolute *immunity* occurring in absence of parasites.

BIBLIOGRAFIA

1) Corradetti A. (1950): « Particolari fenomeni immunitari nell'infezione da *Plasmodium berghei* ». *Rivista di Parassitologia, 11,* 201.
2) Corradetti A. (1955): « Studies on comparative pathology and immunology in *Plamodium* infections of mammals and birds », *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 49,* 311 - 338.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

MALACOFAUNA E SCHISTOSOMIASI NEL MEDIO E BASSO GIUBA, ALLA LUCE DI VECCHI E NUOVI ELEMENTI DI GIUDIZIO

MARIO MAFFI (*)

Zavattari, recentemente (1956), ha trattato dei problemi relativi alla schistosomiasi (o bilharziosi) vescicale umana nel Medio e Basso Giuba (Somalia), ed al malaco presumibile suo vettore.

Zavattari — che ha voluto mettere in appendice alla sua nota il breve stralcio sull'argomento contenuto in una mia relazione, — fatta la cronistoria delle indagini sulla schistosomiasi vescicale in Somalia dal 1938 al 1956, illustra i risultati da lui raggiunti nella ricerca del malaco presunto ospite intermedio di *S. haematobium*, nella vallata del Medio e Basso Giuba, e ne delinea l'ambiente.

Trattato quindi dell'epidemiologia, e poi dell'identificazione di specie del vettore — entro certi limiti, — chiude con considerazioni sulle provvidenze augurabili contro l'infestazione.

* * *

Per verità di scienza, mi è parso doveroso portare all'esposizione di Zavattari il contributo di alcuni elementi da lui taciuti, e — in parte sulla base di questi — procedere ad una più accurata disamina di talune sue affermazioni, nella speranza che ciò possa essere di aiuto ad una migliore definizione del quadro da lui parzialmente delineato.

Per facilitare il compito di chi segua, mi atterrò, in linea di massima, all'ordine che Zavattari ha dato al suo lavoro.

* * *

Elencando le note che, « per quanto [gli] risulta », sono apparse sull'argomento della schistosomiasi vescicale umana in Somalia dopo la sua rassegna del 1938, Zavattari ne cita: una sua (1942), tre di Lipparoni (1950, 1952, 1953), due di Moise (1938, 1952) ed una di Maffi (1956).

(*) *A.F.I.S., Mogadiscio.*

Aggiunge pure una nota di BACCI (1940), benchè sia, egli afferma, « senza alcun particolare interesse ».

Ora, sono da aggiungere all'elenco di ZAVATTARI (1): ROSSI (1939), DIAMANTI (1939), CORSI (1939), RICCI (1940), MOISE (1950 e 1954), AYAD (1953 - 1956) (2).

L'importanza del lavoro di ROSSI (1939) sta sopratutto nell'avere egli segnalato la presenza della schistosomiasi vescicale in Migiurtinia (Tohen). La nota di DIAMANTI (1939), pur essendo un breve cenno, ha, nel caso specifico, un evidente interesse, in quanto si riferisce alla schistosomiasi nella Residenza di Bardera (Medio Giuba). La vasta rassegna di RICCI (1940) — nella quale viene riportato CORSI (1939) — è seguita da una completa bibliografia sull'argomento.

MOISE nella sua nota del 1950 s'intrattiene sui caratteri che il problema della bilharziosi presenta in Somalia; ed in quella del 1954 riafferma la responsabilità del *Physopsis*, come vettore.

AYAD, inviato dalla O.M.S., percorse — a cavallo fra il 1951 ed il 1952 — l'Africa nordorientale e l'area del Mar Rosso, interessandosi al problema della schistosomiasi umana (vescicale ed intestinale). Nelle sue conclusioni, circa la Somalia, egli, segnalata l'incompletezza dei dati scientifici disponibili, riafferma quanto detto da altri AA.: la probabile inesistenza del *Planorbis* (*Biomphalaria*) ed il carattere eteroctono dei casi riportati di *S. mansoni*. Per la schistomiasi vescicale, da *S. haematobium*, AYAD riconferma l'endemicità di questa, lungo i due fiumi (Uebi Scebeli e Giuba) (3) e la sua presenza, in piccoli focolai definiti, anche lontano da questi, sostiene la responsabilità del *Physopsis* subg., sottolinea l'incremento in atto dell'infestazione e la conseguente necessità di provvidenze.

Il lavoro di AYAD è la più ampia e coordinata esposizione del problema della bilharziosi in Somalia. E' corredato da una completa bibliografia, che AYAD ha compulsato e vagliato, ed il contributo dei varii Autori — ZAVATTARI compreso — vi appare, ampiamente commentato.

***

PELLEGRINI è stato il primo a reperire il malaco presumibile vettore nella zona del Giuba. Egli lo ha trovato nella regione irrigua del comprensorio agricolo nei pressi di Jonte (Basso Giuba), come riportato nella sua nota « Alcune

---

(1) Astraendo dalla nota di LIPPARONI (1953). Sul « Nilodin » nella terapia della schistosomiasi vescicale in Somalia. *Arch. Ital. Sc. med. trop. Parass.*, *34*, 530-537, non strettamente pertinente all'argomento.

E, naturalmente, astraendo da PELLEGRINI (1953) (vedi oltre).

(2) Il lavoro di AYAD apparve come ciclostilato dell'O.M.S. nel 1953 ed, in istampa, nel 1956. Questa seconda nota non è, in effetti, che una lieve rielaborazione della prima.

(3) AYAD, erroneamente, dà, nella mappa, la bilharziosi vescicale presente anche in Alto Giuba, sopra Bardera.

osservazioni sulla schistosomiasi bovina in Somalia e segnalazione del *Bulinus abyssinicus* nella regione del Basso Giuba », che è del gennaio 1953.

ZAVATTARI stesso (1956) scrive che quello di PELLEGRINI « era il primo rinvenimento di *Physopsis* sul Giuba... ».

Ma, sedici righe prima di questo esplicito riconoscimento di priorità a PELLEGRINI, ZAVATTARI scrive che « nell'agosto (1956)... non risultava che fossero stati prima d'allora repertati [lungo il medio e basso Giuba] esemplari di *Physopsis* ».

E questo concetto, della propria priorità, viene da ZAVATTARI riaffermato nel Riassunto (e nel Summary), ove egli decisamente lo esprime. « Con tali reperti (di *Physopsis globosa*) viene definitivamente risolto il problema della presenza del riconosciuto ospite intermedio di *Schistosoma haematobium* in una regione in cui il mollusco non era stato ancora trovato.... » (1).

Di PELLEGRINI, non si fa cenno.

Ora, è bene chiarire un punto che l'uso del termine « mollusco » porta in causa; termine usato per la prima ed unica volta in tutta la nota.

ZAVATTARI *non ha mai reperiti molluschi vettori di schistosomiasi vescicale, ma esclusivamente nicchi di questi.*

PELLEGRINI, invece, vi ha trovato dei molluschi.

Nel riassunto si sommano quindi due inesattezze, in quanto non solo il mollusco era stato già trovato nella regione, ma era stata quella la sola volta in cui era stato trovato come mollusco.

L'importanza di differenziare molluschi da nicchi apparirà più oltre; qui possiamo già affermare che la priorità di PELLEGRINI è indiscutibile.

***

A proposito della nota di PELLEGRINI, ZAVATTARI incorre in alcune inesattezze. Se essa « era sfuggita a [lui] », certo non lo era — come egli afferma — « agli altri ricercatori ». Nè ai veterinari (CONGIU, ANGELOTTI, SOBRERO, ad esempio) nè ai medici (LIPPARONI, MOISE), interessati all'argomento. Era sfuggita a MAFFI, se gli si vuol dare dignità di ricercatore.

Considerare la nota come « riguardante la schistosomiasi bovina » significa ignorare che tale è solo nella sua prima parte — come chiaramente enunciato nel titolo; — nella sua seconda parte essa si sposta su di un piano più vasto, animale ed umano, e dichiaratamente si riallaccia alla nota di LIPPARONI, di poco anteriore (1952) (2). L'analogia è resa maggiore dai titoli, e dall'avere ambedue gli Autori pubblicato sulla Rivista di Parassitologia.

Non vedo dunque la ragione dell'affermazione che « PELLEGRINI non aveva

---

(1) Nel Summary: « With such findings [of *Physopsis globosa*] the author definitely solves the problem of the presence of the recognized intermediate host of *Schistosoma haematobium* in a region where the snails had not yet been found... ».

(2) Le due note portano la stessa data: ottobre 1952.

dato il dovuto rilievo al suo reperto» e del commento che la segue. E' chiaro che per PELLEGRINI non vi era dubbio che il suo era «il primo rinvenimento di Physopsis sul Giuba... ».

E qui ZAVATTARI prosegue: «mentre da tutti i ricercatori si riteneva che non vi albergasse». Affermazione per lo meno avventata. In realtà nessun Autore, da CORRADO a MAFFI — per prendere gli estremi, ed includendo anche chi non ha trattato specificatamente l'argomento, — ha mai affermato che il *Physopsis* non potesse albergare sul Giuba.

***

Trattando delle sue personali indagini sulla schistosomiasi vescicale lungo il Giuba, ZAVATTARI riporta una crescente frequenza di stazioni di ospite intermedio da Saco Uen alla foce «concordemente con quanto riferisce MAFFI riguardo alla frequenza dei malati...». Per la verità MAFFI non dice ciò.

L'affermazione che «sopratutto i ragazzi» sono affetti da bilharziosi vescicale non è suffragata nè dalle note di autori competenti (LIPPARONI, AYAD) nè dall'opinione dei sanitari che oggi indagano (BARUFFA, MAFFI).

Sarebbe dunque opportuno attendere che una maggior mole di materiale venga messa a disposizione, ed affrontare i problemi solo dopo una sufficiente conoscenza della zona.

Nel Riassunto, ZAVATTARI dice che «con i [i suoi] reperti [di numerosi focolai di *Physopsis globosa*] viene definitivamente risolto il problema della presenza del riconosciuto ospite intermedio di *Schistosoma haematobium...*». Possiamo accettare questa affermazione (ripetuta nel Summary); ma bisogna fare delle riserve su quella, che appare nel contesto: «Con i miei reperti resta pertanto definitivamente assodato che, come ovunque, anche sul Giuba l'ospite intermedio dello *Schistosoma haematobium* è il *Physopsis*».

Per dimostrare ciò è buona norma siano state condotte le necessarie indagini sperimentali.

Inoltre, dato che ZAVATTARI ha reperito sul Giuba il *Bulinus* (*Pyrgophysa*) *forskalii*, sarebbe bene escludere ogni possibilità — anche se remota — di ospite intermedio per questo mollusco, incriminato o sospettato di essere tale, in varie zone africane (Mauritius, Unione Sudafricana, Guinea Portoghese, Nigeria del Nord, Egitto), e da ZAVATTARI (1942) elencato come una delle «specie di molluschi sicuramente riconosciuti quali ospiti intermedi di schistosomi» per lo *S. haematobium*, in Africa Orientale (1).

***

«Rimane ora da trattare dell'identificazione specifica dei *Physopsis* del Giuba» scrive ZAVATTARI.

---

(1) Non sono in possesso della nota del 1938, di ZAVATTARI, ove è probabile sia specificata la località di rinvenimento.

E, dopo una serie di accostamenti, conclude: «Per cui ritengo che ai fini epidemiologici per quanto riguarda il problema della schistosomiasi si debbano considerare i *Physopsis* della Somalia come tutti riferibili a *Ph. globosa*, secondo la nomenclatura adottata da MOZLEY; tralasciando di prendere in considerazione le oltremodo controverse questioni di sistematica dei *Physopsis*, perchè sono convinto, ripeto, che non si tratti di buone specie, ma di varietà, o fors'anche di semplici forme, di una specie polimorfa, che deve il suo polimorfismo, ai fattori ambientali, fattori che evidentemente sono differenti da zona a zona».

Non sono in possesso dei lavori di BACCI, nè so se egli si sia servito di molluschi o di nicchi di mollusco. Nè so chi abbia fatto la classificazione.

LIPPARONI e PELLEGRINI si sono valsi, ambedue, di molluschi, e ne hanno fatto determinare la specie dallo stesso specialista: il Dr. MANDAHL-BARTH. Questi li definiva: *Bulinus* (*Physopsis*) *abyssynicus* (v. Martens).

AYAD — che dobbiamo qui inserire — ha raccolto materiale lungo lo Uebi Scebeli, a Villabruzzi ed a Genale: sempre molluschi (1). Mentre la classificazione come *Physopsis* non lasciava dubbi per quanto raccolto nella zona di Genale, i molluschi della zona di Villabruzzi apparivano ad AYAD di un tipo intermedio fra il *Bulinus* ed il *Physopsis*, presentando caratteri dell'uno e dell'altro. Ed AYAD ci ricorda che analoghi molluschi, sempre a Villabruzzi, erano già stati segnalati da MOISE (1938), il quale sosteneva in essi una indipendenza di classificazione tanto dal *Bulinus* d'Egitto che dal *Physopsis globosa* dell'Africa equatoriale avendo essi però caratteristiche di tutt'e due.

Inviati da AYAD a BLAIR ed a MANDAHL-BARTH, i molluschi venivano dal primo identificati come *Physopsis africana*, dal secondo (che non considera *Physopsis* un genere differente da *Bulinus*) come *Bulinus* (*Physopsis*) *abyssinicus* Bourguignat.

Altro materiale somalo, inviato da AYAD a BLAIR, è stato classificato come *Bulinus* (*Physopsis*) *nasutus*.

Resta ora il materiale raccolto da ZAVATTARI. Si tratta esclusivamente di nicchi, la cui determinazione è stata fatta dal Prof. PIERSANTI, che li ha attribuiti a *Physopsis soleilleti* Bourg.; «specie» egli scrive a ZAVATTARI «che i sistematici distinguono da *Physopsis africana* perchè più piccola.». ecc.

Una considerazione s'impone.

In realtà, il materiale in possesso di ZAVATTARI è, per l'uso che ne è stato fatto, di valore assai discutibile.

Esistono infatti sull'argomento norme ben precise — concordemente reiterate dagli esperti del ramo — tutte intese a sottolineare che identificazione specifica e nomenclatura di molluschi vettori di bilharziosi vanno basate sulla morfologia interna del mollusco e sui caratteri ecologici piuttosto che sui sem-

(1) AYAD, sul Giuba, non riuscì a reperire nè molluschi nè nicchi.

plici caratteri esterni del nicchio (1). Ciò proprio a minimizzare il peso di quei fattori di simiglianza e di variabilità — legati a fattori esterni, variabili — che lo stesso Zavattari denunzia.

Ignorando i reperti di Ayad e di Moise, ed al di fuori delle norme che regolano la classificazione di specie, Zavattari allinea i suoi nicchi di *Physopsis soleilleti* a fianco dei molluschi di *Physopsis abyssinica* di Lipparoni e Pellegrini e dei (molluschi o nicchi) di *Physopsis africana* (2) di Bacci, ed imposta la soluzione del problema in maniera squisitamente personale.

Nè Girges (1934) nè Neveu - Lemaire (1936) nè Mozley (1951) — ci dice — citano i due nomi: *Physopsis soleilleti* e *Physopsis abyssinica*. Perciò, in considerazione del fatto che, a dire di Mozley, « le specie di *Physopsis* sono estremamente affini e difficilmente differenziabili... è molto verosimile che *Ph. africana, Ph. ovoidea, Ph. abyssinica, Ph. soleilleti, Ph. meneliki,* non siano che varietà, se pur lo sono, dell'unica specie *Ph. globosa,* nome quest'ultimo adottato da Mozley e che qui viene seguito ».

Noto, innanzi tutto, che vent'anni ci dividono dalla data di pubblicazione dei testi di Girges e Neveu - Lemaire.

In quanto al libro di Mozley, ecco come l'autore ce lo presenta: «(This account) is intended primarily for the layman... ». Ed a conferma del carattere pratico del volumetto, ecco come prosegue il testo dopo la frase citata in inglese da Zavattari « The final, critical identification of a particular snail is a matter which requires experience. Where possible, the opinion of a specialist should be obtained ». Naturalmente, continua Mozley, se siete in Africa e lo specialista non l'avete, ma volete rendervi conto della pericolosità, o meno, di un mollusco sospetto, leggete quanto segue e vi potrete orientare.

In sostanza, Mozley non s'interessa ad identificazioni di specie, ma ha fini eminentemente pratici.

Tuttavia si guarda bene dal generalizzare nella misura che Zavattari gli attribuisce, svisando una frase che pur riporta esatta. Infatti, Mozley dice: « *Physopsis africana* and *Physopsis ovoidea* are either synonyms of *Physopsis globosa*, or are so very closely related to it that their identification is difficult ». Ma non estende il concetto alle « specie di *Physopsis* » in genere, come Zavattari sostiene.

---

(1) *World Hlth Org. techn. Rep. Ser.* 1950, *17*,5 (sezione 1.2).
World Hlth Org. techn. Rep. Ser. 1953, *65*,18 (sezione 3.1.1), 29 (sezione 4.2.3).
World Hlth Org. techn. Rep. Ser. 1954, *90*,4 (sezione 2).
Ayad N. (1956) pagg. 93 - 95.

(2) L'inserzione dei reperti di Bacci è poco convincente se si ammette una soluzione di continuo territoriale di malaci fra Etiopia e Somalia, ed un diverso ambiente. Inoltre, mentre la specie detta ha per sede l'Etiopia meridionale, nel territorio dei Giam Giam e bacino del Lago Stefania v'è il *Ph. africana* Krauss, e nell'Abissinia meridionale il *Physopsis africana abyssinica* v. Marts (da Zavattari, 1956).

Nel Rapporto Tecnico N° 90 dell'Organizzazione Mondiale di Sanità (1954) si considera che del genere *Bulinus*, sottogenere *Physopsis*, facciano parte quattro specie: *africanus*, *globosus*, *nasutus* ed *abyssinicus*, differenti per nicchio ed anatomia. Ci si avvicina al concetto di MOZLEY riconoscendo al *Bulinus ovoideus* una notevole somiglianza coll'*africanus*, in Africa Orientale.

Analogamente, secondo AYAD, eminenti malacologi (PILSBRY e BEQUAERT; BLAIR; SCHWETZ) trattano il *Bulinus* (*Physopsis*) *globosus* come facente parte del *Bulinus* (*Physopsis*) *africanus*.

Comunque, tornando alla Somalia, AYAD stesso oscilla fra l'affermare « evidente vettore » il *Bulinus* (*Physopsis*) — che, a giudicare dal nicchio, starebbe fra i due sottogeneri, — ed attribuire al *Bulinus abyssinicus* proprietà di vettore.

Recentemente (1-2-1957), in una lettera personale, riferendo su alcune centinaia di molluschi, raccolti a Genale da SOBRERO e MAFFI ed a lui inviati per l'identificazione di specie, ALVES scriveva: « The snails agree with MANDAHL-BARTH's description of *Bulinus* (*Physopsis*) *abyssinicus* as far as the shells are concerned, and although the anatomy is much nearer *Bulinus* (*Physopsis*) *globosus* we should perhaps accept them pro tem. as *abyssinicus* ». Ed aggiunge: « I would be glad to have some more ».

Quanto sopra valga a dimostrare, se pur ve n'è necessità, quali difficoltà presenti l'identificazione di specie dei molluschi ospiti intermedi di schistosomi, anche quando venga correttamente condotta.

Ciò dovrebbe indurre, per quanto riguarda la Somalia, ove tanto scarsi ed imperfetti sono gli elementi di giudizio, a quella cautela che ha informato le conclusioni dei maggiori ricercatori sull'argomento, ultimo nel tempo AYAD.

Non appare comunque nè logico nè giustificato voler degradare a varietà o semplici forme quelle che vengono considerate specie; sopratutto quando tale tentativo manchi di parte degli elementi di base, e pecchi nello svolgimento.

Lunghe, e forse lente indagini sono ancora necessarie, in Somalia, per la soluzione dei problemi riguardanti malacofauna e schistosomiasi.

RIASSUNTO

Il presente lavoro si ricollega alla recente (1956) nota di ZAVATTARI sulla schistosomiasi vescicale umana nel Medio e Basso Giuba (Somalia), e sulla malacofauna sua vettrice, o meno.

L'Autore — sulla base dell'apporto di cognizioni dovute ad Autori non citati da ZAVATTARI — rivaluta i contributi, riafferma la priorità di PELLEGRINI (1953) nella segnalazione del *Physopsis* nella vallata del Giuba, nega valore alle tentate soluzioni semplicistiche del problema dell'identificazione specifica del mollusco vettore, e sottolinea l'opportunità di una più documentata e controllata analisi dei problemi esistenti.

SUMMARY

A recent pubblication by ZAVATTARI (1956) on *haematobium schistosomiasis* in the Middle and Lower Juba river regions, and on vector snails has tempted us:

I) to give due consideration to various authors, whose contribution has been neglected by ZAVATTARI.

II) to establish firmly PELLEGRINI'S priority (1953) as he was the first to report *Physopsis* in the Juba river area.

III) to point out that oversimplification is of no aid in solving the problem of identification of snail species.

IV) to stress, that analysis of the existing problems in this field should be based on protracted, sound and controlled studies.

BIBLIOGRAFIA (1)

ALVES W. (1957): *Corrispondenza.* Malaria and Bilharziasis Research Laboratory, Causeway, Southern Rhodesia.

AYAD N. (1953): Bilharziasis survey in Eritrea, Ethiopia, the British and Italian Somalilands, the Sudan and the Yemen. *Who, Emro, Em/Bil/4,* 1-139.

AYAD N. (1956): Bilharziasis survey in British Somaliland, Eritrea, Ethiopia, Somalia, the Sudan, and Yemen. *Bull. Wld. Hlth Org., 14,* 1-117.

CORSI A. (1939): Dalla Relazione Medico - Statistica sulle condizioni sanitarie delle Forze Armate nelle Colonie negli anni 1935 e 1936. *Giorn. Med. Milit., 87,* 339-366 (riportato da RICCI).

DIAMANTI G. (1939): La nosografia della regione del Medio Giuba (Residenza di Bardera). *Arch. It. Sc. Med. Colon. e Parass., 20,* 449 - 503.

MAFFI M. (1956): Inchiesta sulla Malaria, la Bilharziosi e le Treponematosi nella zona del Fiume Giuba. Relazione presentata all'A.F.I.S., Direzione Sviluppo Sociale in data 2-3-1956. (Pagg. 18-19). Mogadiscio.

MAFFI M. (1956): La valorizzazione delle acque del Giuba e il problema sanitario della bilharziosi (schistosomiasi) vescicale. Comunicazione presentata il 14-12-1956 alla Società di Medicina ed Igiene Tropicale della Somalia. (In corso di stampa).

MOISE R. (1950): Problemi sanitari in Somalia. *Ann. Med. Nav. Colon., 55,* 563-584.

MOISE R. (1954): Attività scientifica e pratica di Patologia e di Igiene Tropicale del Centro Studi e Ricerche della Marina Militare a Mogadiscio, come premessa e contributo ai nuovi indirizzi della Sanità in Somalia, *Minerva Medica, 45,2,* 1345-1349.

RICCI M. (1940): Elmintologia umana dell'Africa Orientale. *Riv. Biol. Colon., 3,* 241-295.

ROSSI G. (1939): Cenni nosografici della Migiurtinia Settentrionale. *Giorn. It. di Clin. Trop., 8,* 3-9. (Riportato da RICCI e da AYAD).

W. H. O. (BIRAUD Y. M., BLAIR D. M., FAUST E. C., GAUD J., MCMULLEN D. B., OLIVER GONZALEZ J., WRIGHT W. H.) (1953): Expert Committee on Bilharziasis. First Report. *World Hlth Org. techn. Rep. Ser., 65,* 1-45.

W. H. O. (ALVES W., BERRY E. G., BONNE W. M., HUBENDICK B., LEROUX P. L., MANDAHLBARTH G., RANSON G.) (1954): Bilharzia Snail Vector Identification and Classification (Equatorial and South Africa). Report of a Study-Group. *World Hlth Org. techn. Rep. Ser., 90,* 1-22.

ZAVATTARI E. (1956): Malacofauna e Schistosomiasi nel Medio e Basso Giuba. *Riv. Parass., 17,* 193-202 (*).

---

(1) Non si riporta la bibliografia già riportata da ZAVATTARI (*).

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

ANCORA: MALACOFAUNA E SCHISTOSOMIASI NEL MEDIO E BASSO GIUBA

EDOARDO ZAVATTARI

Alla mia nota « Malacofauna e Schistosomiasi nel medio e basso Giuba » pubblicata in questa Rivista di Parassitologia (vol. XVII, 1956, p. 193-202), nella quale riassumevo i risultati di una campagna di studio da me condotta nell'estate del 1956 al fine di rinvenire e localizzare lungo il Giuba focolai di molluschi ospiti intermedi degli Schistosomi parassiti dell'uomo, molluschi e focolai fino allora non ancora identificati, il Dr. Mario Maffi contrappone in questo stesso numero la sua memoria « Malacofauna e Schistosomiasi nel medio e basso Giuba alla luce di vecchi e nuovi elementi di giudizio »; memoria redatta con l'unico esclusivo e deliberato proposito di svuotare di ogni valore le mie ricerche e di dimostrare ch'io in quella mia nota non sarei incorso che in errori e in omissioni.

E per conseguire il suo scopo, mi impartisce ben tre lezioni e precisamente:

a) una di metodologia bibliografica;

b) una di deontologia scientifica;

c) una di sistematica zoologica.

Vediamo adunque se le elaboratissime lezioni impartitemi, sono veramente giustificate.

a) Metodologia bibliografica:

Poichè la finalità della mia campagna di studio riguardava *esclusivamente* la zona del medio e basso Giuba e la raccolta dei molluschi al fine di localizzare focolai di endemia della schistosomiasi umana, così è evidente che:

1) non era affatto necessario, anzi del tutto fuori luogo, ch'io citassi in bibliografia memorie a contenuto nosografico generale riferentesi ad altri territori della Somalia; od opere riguardanti ricerche compiute in altri territori africani;

2) non era necessario ch'io citassi scritti a contenuto nosografico generale riguardanti la regione del Giuba non contenenti dati analitici precisi relativi all'argomento da me trattato, ma era sufficiente ch'io citassi solo le opere in cui era esplicitamente specificato già nel titolo, che in esse si trattava della schistosomiasi e si riportavano dati precisi sui molluschi ospiti degli schistosomi dell'uomo; per cui non occorreva citare (seguo l'ordine adottato dal Dr. Maffi), p. 70 (1):

Rossi (1939), in quanto segnala la presenza della schistosomiasi vescicale in Migiurtinia, territorio molto, ma molto distante dal Giuba e pertanto non riguardante la regione dove compivo le ricerche.

Diamanti (1939) in quanto questo autore scrive (p. 489) « Schistosomiasi vescicale: Abbastanza diffusa in territorio di Bardera e in rapporto naturalmente alle raccolte di acqua piovana degli uar, bolol, ecc. utilizzate per abbeverare il bestiame e a quelle dei descek ». Pura segnalazione generica senza alcun dato analitico un poco preciso.

Corsi (1939) in quanto scrive (p. 350) « Bilharziosi: 5 casi in indigeni, dei quali 3 dell'Eritrea nel 1936 e 2 nella Somalia (1 nel 1935 e 1 nel 1936) ». Dati assolutamente privi di ogni valore, prima perchè non si fa distinzione fra bilharziosi vescicale e bilharziosi intestinale, e in Eritrea esiste anche quest'ultima; secondo perchè non è specificato da quale preciso territorio provenissero gli ammalati.

Ricci (1940) in quanto scrive: (p. 246) « *Schistosoma haematobium*, Somalia: Molto diffusa [la schistosomiasi] per il basso Giuba la dà Guidetti. Recentemente ancora la presenza del parassita è segnalata a Bardera da Diamanti ».

Moise (1940), in quanto scrive: (p. 573) « La diffusione della schistosomiasi si presenta in netto aumento, almeno così appare, al Villaggio Duca degli Abruzzi, dove da anni è oggetto di ricerche sistematiche. Forse nel resto della Somalia non è stata riconosciuta abbastanza; la si può diagnosticare a Mogadiscio, tra gente proveniente da Audegle o da Genale, o da altre parti ancora ». Quindi nessuna indicazione per il Giuba, nè citazione di molluschi.

Moise (1954) in quanto scrive: (p. 1348) « Per la Schistosomiasi, la cui importanza epidemiologica è stata appena di recente messa in piena evidenza, si è contribuito ad una inchiesta sulla sua diffusione, particolarmente in rapporto ai comprensori irrigui. Inoltre alla ricerca e alla identificazione dei molluschi ospiti intermedi, i quali con tutta probabilità appartengono al genere *Physopsis* ». Quindi nessuna citazione di località, ed un semplice accenno al *Physopsis* come ospite intermedio.

Ayad (1953 - 1956). Sono pienamente d'accordo con il Dr. Maffi che la grossa ed elaboratissima monografia di Ayad è di fondamentale importanza e da te-

---

(1) Per le citazioni bibliografiche si rimanda al mio lavoro e a quello del Dr. Maffi.

nersi nella maggiore considerazione. E di detta monografia avevo consultato a Mogadiscio una copia ciclostilata della edizione del 1953, mostratami per l'appunto dal Dr. MAFFI, per cui non può certo dire ch'io non la conoscessi.

Se non che, mentre per le altre regioni della Somalia AYAD riporta dati analitici precisi, per quanto riguarda la regione del Giuba la sua relazione è pressochè del tutto negativa.

Nella tabella XIII (p. 43, ed. 1956), in cui sono elencati i molluschi raccolti in Somalia, la linea: Juba Valley è vuota e nelle due sottostanti linee: Margherita e Urufle, sono elencati: *Cleopatra bulinoides, Syncera aurifera, Pila ovata,* ma niente *Physopsis* o *Bulinus.*

E a pagina seguente (p. 44) è scritto: « At Margherita, the river Juba was examined for snails with negative results; the bassin of a mosque were also negative, while marshy water collections contained *Cleopatra.* Further upstream, neither the river Juba nor various other water collections near it and along the road yielded any molluscs. At Gelib, 30 urine samples from the local school showed 6 positive for *S. haematobium* (20%) ».

Conseguentemente non ho ritenuto fosse necessario citare la monografia di AYAD, perchè non riportava alcun dato malacologico positivo per la regione del Giuba.

MAFFI (1956, a). Quanto egli ha scritto nella sua relazione all'A.F.I.S. è già stampato in appendice alla mia nota (pp. 200-201), per cui non occorre ch'io riporti integralmente quanto è già pubblicato; basterà riferire le poche righe che più strettamente riguardano la presente discussione. Scrive il Dr. MAFFI: « Attualmente è impossibile trovare un solo malaco vivente sia ciò dovuto alla stagione che coincide forse con la fine del ciclo annuale di vita del mollusco o alla strage operata ad acque basse, dai nemici naturali, o per pura ipotesi, il vettore sia un'altra specie; del *Physopsis* sp. in particolare nessuna traccia, nemmeno gusci di questo. Il problema è dunque totalmente aperto. Se sullo Uebi Scebeli il *Physopsis* c'è, ed è infettante (LIPPARONI), per il Giuba bisognerà cercarlo in tempo più adatto, dopo le piogge » Quindi secondo il Dr. MAFFI, il problema della presenza o meno di *Physopsis* sul Giuba era totalmente aperto, perchè non vi erano ancora stati repertati questi molluschi.

MAFFI (1956, b). Non dispongo del testo stampato della sua comunicazione alla Società di Medicina ed Igiene Tropicale della Somalia, perchè, come è segnato in bibliografia, è in corso di stampa; ho però il testo ciclostilato che il Dr. MAFFI mi aveva inviato dopo che al mio ritorno a Roma, gli avevo comunicato che i molluschi da me raccolti sul Giuba, e che a lui avevo ripetutamente mostrato, erano stati determinati dal Prof. C. PIERSANTI come *Physopsis soleilleti.*

Riporto quindi e limitatamente a quanto qui è in discussione, il testo ciclostilato, che dovrebbe essere identico, a meno che non sia stato successivamente modificato, al testo in corso di stampa. (p. 2). « In Lagai ZAVATTARI, a seguito

di accurate indagini, ritrovava gusci di *Physopsis* subg. in varie località della vallata, alcune delle quali (Torda, Margherita, Saco Uen) già da me segnalate come particolarmente colpite da b. v. Pochi gusci erano riferibili ad esemplari vissuti in gu [quest'ultima precisazione è personale dal Dr. MAFFI, e non mia]. Veniva così a cadere il dubbio, espresso per pura ipotesi di un diverso vettore e si convalidava il reperto, primo e solo per il Giuba di PELLEGRINI (1952) di *Bulinus abyssinicus*, nella zona irrigua di Jonte ».

E poichè il Dr. MAFFI (p. 70) scrive « [ZAVATTARI] aggiunge una nota di BACCI (1940), benchè sia, egli afferma, senza particolare interesse », così dirò che tale nota è stata da me citata per il titolo decisamente specifico: « Molluschi dell'Africa orientale italiana ospiti intermedi di Trematodi parassiti », e che definii senza alcun particolare interesse in quanto non vi è riportato alcun riferimento a località, ma vi è semplicemente detto: (p. 114) « Per l'Africa orientale non si hanno dati precisi; giova però ricordare che mentre *Isidora contorta* è diffusa nelle parti alte dell'Impero e in modo speciale in Eritrea, *Physopsis africana* è indicata per alcune zone dell'Etiopia meridionale e della Somalia ». Ed è veramente inesplicabile come il Dr. MAFFI, così abbondantemente fornito di fonti bibliografiche, anche di non facile ritrovamento a Mogadiscio, non abbia potuto consultare, al fine di controllare la mia asserzione, la nota di BACCI pubblicata in una rivista che si stampava ad Addis Abeba, e che certamente sarà giunta anche a Mogadiscio, se era pervenuta a me.

Conclusione. Occorreva veramente che gli scritti, ch'io secondo il Dr. MAFFI avevo ignorato, venissero elencati o non era superfluo, dato che non contengono alcun riferimento preciso relativo alle mie ricerche, ma riportano notizie generiche, quali sono quelle che si ritrovano in parecchie altre memorie a tipo nosografico generale e che il Dr. MAFFI non mi accusa di non aver citato?

E con ciò ritengo di avér messo a punto la lezione di metodologia bibliografica e passo alla seconda.

b) DEONTOLOGIA SCIENTIFICA:

Scrivevo nel mio lavoro (p. 195) (e riporto integralmente il testo e non già periodi staccati come usa il Dr. MAFFI). « Cosicchè, allorchè nell'agosto del corrente anno (1956) io iniziai e perseguii le mie ricerche lungo il medio e basso Giuba non risultava fossero stati prima di allora repertati in tutto quel vasto teritorio esemplari di *Physopsis*. Tale era infatti quanto asserivano i medici che dirigono le infermerie scaglionate lungo la zona, come del pari una stessa affermazione faceva il MAFFI, che pure aveva nei mesi precedenti condotto una campagna in tutto il paese.

« Le mie ricerche hanno conseguito risultati superiori ad ogni aspettativa. Seguendo il corso del Giuba da Saco Uen a valle di Bardera fin quasi alla foce, ho potuto raccogliere nei terreni che marginano il fiume, *Physopsis* in gran-

dissimo numero: a Dugiuma, Gelib, Cansuma, Margherita, Giambarò, Torda sulla riva sinistra, a Mererei sulla riva destra, nell'Isola Alessandra. Soprattutto a Giambarò e nella zona di Margherita i *Physopsis* si ritrovavano a centinaia ».

E seguitando aggiungevo: « A queste stazioni va aggiunta quella di Jonte, citata in una nota di PELLEGRINI, del 1953, nota che era sfuggita tanto a me, quanto agli altri ricercatori, sia perchè riguardante la schistosomiasi bovina, sia soprattutto perchè PELLEGRINI non aveva dato il dovuto rilievo al suo reperto, dimostrando in tal modo di non essersi reso conto che tale reperto era di straordinaria importanza, essendo il primo rinvenimento di *Physopsis* (*Bulinus abyssinicus* secondo la nomenclatura usata da PELLEGRINI) sul Giuba, mentre da tutti i ricercatori si riteneva che non vi albergasse ».

Alla mia frase « nota [di PELLEGRINI] che era sfuggita tanto a me quanto agli altri ricercatori », il Dr. MAFFI contrappone (p. 71) « a proposito della nota di PELLEGRINI, ZAVATTARI incorre in alcune inesattezze. Se era sfuggita (a lui) non lo era — come afferma — agli altri ricercatori, nè ai veterinari (CONGIU, ANGELOTTI, SOBRERO ad esempio) nè ai medici (LIPPARONI, MOISE) interessati all'argomento. Era sfuggita a MAFFI, se gli si vuol dare dignità di ricercatore ». Ma l'affermazione del Dr. MAFFI non regge. In nessuna pubblicazione del LIPPARONI (anteriori per di più a quella di PELLEGRINI) e di MOISE è fatto cenno del lavoro di PELLEGRINI; inoltre non mi risulta che CONGIU, ANGELOTTI, SOBRERO abbiano mai pubblicato alcunchè in materia (si tratterebbe, come scrive PELLEGRINI, di comunicazioni verbali di ANGELOTTI e SOBRERO relative alla schistosomiasi bovina) e forse la citazione di PELLEGRINI comparirà in una nota del Dr. SOBRERO dal titolo « *Bulinus abyssinicus* ospite intermedio degli schistosomi dei mammiferi nella zona del basso Uebi Scebeli » presentata, ma non svolta, in due successive sedute del 1957 all'Accademia medica di Roma.

Come mai tutti questi medici, tutti questi veterinari, che erano così al corrente delle ricerche di PELLEGRINI, non ne fecero cenno al Dr. MAFFI, la cui inchiesta non dovevano ignorare? E' una omissione veramente inesplicabile o forse spiegabilissima, perchè non vi annettevano l'importanza che solo io attribuii loro e che oggi il Dr. MAFFI esalta al fine di svalutare i miei risultati; tanto è vero che quando fui a Merca, ospite del Dr. CONGIU e ivi ebbi l'occasione di conoscere il Dr. SOBRERO, non mi venne da essi fatto cenno alcuno del lavoro di PELLEGRINI.

Ma non solo al Dr. MAFFI e a me era sfuggito il lavoro di PELLEGRINI, ma era anche sfuggito ad AYAD, accuratissimo nella bibliografia, nella quale, come del resto anche nel testo, il nome di PELLEGRINI non vi compare. E per correttezza scientifica il Dr. MAFFI avrebbe dovuto ricordare, accanto agli autori, che secondo lui non ignoravano le ricerche di PELLEGRINI, AYAD che invece le ignora.

Ma che AYAD, il Dr. MAFFI ed io, e direi anche parecchi altri, ignorassimo il lavoro di PELLEGRINI è ovvio. Quando un medico si occupa di schistosomiasi umana non si preoccupa di spulciare la letteratura riguardante la schistoso-

miasi degli animali. E la memoria di PELLEGRINI porta come titolo: « Osservazioni sulla schistomomiasi bovina in Somalia e segnalazione del *Bulinus abyssinicus* nella regione del basso Giuba » e i sottotitoli dei capoversi sono i seguenti: « Diffusione della schistosomiasi nei bovini adulti ». « Osservazioni sui molluschi trasmettitori della schistosomiasi animale » e solo a conclusione del secondo è detto (p. 17). « Le ricerche eseguite nel basso Giuba e più precisamente nella regione irrigua del comprensorio agricolo nei pressi di Jonte, zona questa in cui esiste ugualmente la schistosomiasi umana e bovina, ci hanno permesso di accertare la presenza di *Bulinus abyssinicus* v. Mart. ».

Quindi una notizia di corrente amministrazione, niente affermazione di un rapporto diretto fra rinvenimento di *Bulinus abyssinicus* e schistosomiasi umana, ma semplice accenno che nella regione sono presenti le due schistosomiasi: umana e bovina. Quindi niente « spostamento su di un piano più vasto animale e umano e che chiaramente si riallaccia alla nota di LIPPARONI di poco anteriore » come scrive il Dr. MAFFI, perchè PELLEGRINI scrive « in ricerche sperimentali eseguite nel medio Uebi Scebeli, in zona cioè dove è particolarmente diffusa la schistosomiasi umana e dove esiste la schistosomiasi bovina, LIPPARONI è riuscito a mettere in evidenza la presenza di *Bulinus abyssinicus* ». Ora l'affermazione di PELLEGRINI che « LIPPARONI in ricerche sperimentali... è riuscito a mettere in evidenza la presenza di *B. a.* » è inesatta; perchè dal testo di LIPPARONI non risulta che egli abbia eseguito ricerche sperimentali per documentare che i *Bulinus* da lui raccolti erano infestati da *Schistosoma haematobium*, ma che semplicemente ha raccolto molluschi che furono inviati a MANDAHL - BARTH per la determinazione.

E pertanto ribadisco quanto ebbi a scrivere: « PELLEGRINI non si era affatto reso conto dell'importanza di quanto aveva trovato (p. 195) » non si era reso conto che era il primo rinvenimento di *Physopsis* sul Giuba, perchè altrimenti l'avrebbe fatto rilevare già nel titolo, in cui avrebbe dovuto dire: e primo rinvenimento di *B. a.* in tutta la regione del Giuba, mentre ne accenna come se già in altre zone del Giuba il *B. a.* fosse stato raccolto, e che la sua citazione non era che la semplice segnalazione di un biotopo nuovo da aggiungere a quelli già noti..

Cosicchè, di fatto, l'unico che ha valorizzato il lavoro di PELLEGRINI sono stato proprio io; perchè, come lo avevano ignorato AYAD, il Dr. MAFFI ed altri, avrei potuto ignorarlo io pure, se fossi poco corretto come vorrebbe dimostrare il Dr. MAFFI; avrei potuto non citare il reperto di Jonte, in quanto non riguardava direttamente il problema della schistosomiasi umana; ma l'averlo citato nulla toglie che il problema del rinvenimento dei molluschi ospiti intermedi degli schistosomi attori della schistosomiasi vescicale dell'uomo nella regione del Giuba l'abbia impostato e risolto io con un buon numero di biotopi segnalati, con centinaia di esemplari raccolti; per cui reggono in pieno le mie conclusioni, regge in pieno quanto è scritto nel riassunto e nel « Summary ».

Dopo di che domando al Dr. MAFFI a quale tipo di animali devono essere ascritti i *Bulinus* o *Physopsis* da me raccolti, e certamente da dozzine di altri studiosi dei problemi delle schistosomiasi, visto che egli scrive: (p. 71) « Ora è bene chiarire un punto che l'uso del termine « mollusco » porta in causa, termine usato per la prima ed unica volta in tutta la nota [di ZAVATTARI].

« ZAVATTARI *non ha mai reperiti molluschi vettori di schistosomiasi vescicale, ma esclusivamente nicchi di questi.*

« Ogni discussione sulla priorità sembra dunque oziosa ».

Pongo la domanda, perchè parrebbe che, secondo il Dr. MAFFI Molluschi sono soltanto i Molluschi costituiti da nicchio e parti molli; mentre i nicchi senza parti molli appartengono ad un altro tipo, al quale Dr. MAFFI dovrà assegnare un nuovo nome, in quanto anche oltre, in nota a pag. 73, insiste su tale concetto scrivendo « AYAD sul Giuba non riuscì a reperire nè molluschi, nè nicchi ». E' una trovata veramente originale, che occorrerà segnalare ai Malacologi, i quali, poveri illusi, fino ad ora hanno sempre creduto, e quindi compreso nel tipo, che Molluschi siano tanto i soli nicchi quanto i nicchi con le parti molli.

I quali Malacologi sanno che circa il 90% delle specie di molluschi, e sono molte, molte migliaia, è stato descritto sui soli nicchi, per cui se si dovesse accogliere la geniale innovazione del Dr. MAFFI, un buon due terzi, e forse più, delle specie descritte sarebbe da buttare a mare.

E che i nicchi servano oggi ancora per la determinazione dei molluschi lo documentano tutte le descrizioni, le chiavi dicotomiche, le figure che si trovano in opere anche recentissime di malacologi di indubbia competenza, lo documenta, tanto per citare un esempio soltanto, perchè si addice all'argomento qui più specificatamente trattato, la bella e fondamentale monografia di MANDAHL - BARTH « The Freshwater Mollusks of Uganda and adjacent Territories (1954) », (1) in cui a pag. 100 e segg. riguardanti il gen. *Bulinus* sono riportate, basate esclusivamente sui nicchi le due:

Key to the subgenera of the genus *Bulinus;*
Key to the species;

a cui l'autore fa seguire la seguente frase (p. 102): Since it is often difficult determine the *Bulinus* species by means of the characters of the shells a key based on the anatomy is given here ».

Ed è bene segnalare che tutte le figure che illustrano il testo di MANDHAL-BARTH riproducono soli nicchi, nessuna è di anatomia interna.

E ricorderò ancora, strana coincidenza, che nel 1956 HEMMING e VERDCOURT

---

(1) *Annales Mus. R. du Congo Belge. Serie in 8°, Sciences Zoologiques* Vol. 32 Tervuren, 1954.

in uno studio sulla malacofauna della Somalia descrivono una nuova specie di *Cleopatra* sui soli nicchi e sulla radula, senza alcun dettaglio anatomico (1).

E' pertanto evidentissimo che i nicchi hanno, ai fini del riconoscimento delle specie, conservato integralmente il loro valore.

E che io abbia repertato solo nicchi e non nicchi con entro l'animale vivo, non sposta di un millimetro il fatto ch'io abbia raccolto sul Giuba centinaia di campioni di *Physopsis* e che pertanto il reperto sia più che sufficiente a documentare la loro presenza nella regione e la priorità dei miei ritrovamenti.

Scrive ancora il Dr. MAFFI (p. 72). « Inoltre, dato che ZAVATTARI ha reperito sul Giuba *Bulinus* (*Pyrgophysa*) *forskalii*, sarebbe bene escludere ogni possibilità — anche se remota — di ospite intermedio di questo mollusco ». Ora io ho raccolto un solo esemplare di *Bulinus forskalii* nell'Isola Alessandra, contro centinaia di *Physopsis* reperite in numerose località, per cui, tenendo anche presente che attualmente e contrariamente a quanto si asseriva in passato, e che anch'io avevo ammesso, la funzione di ospite intermedio per *S. haematobium* di *Bulinus forskalii* è molto discussa (confr. AYAD, p. 100 - 101), è evidente che questo reperto non infirma le mie conclusioni.

E passiamo alla terza lezione.

c) SISTEMATICA ZOOLOGICA.

E qui il Dr. MAFFI si avventura in un campo spaventosamente irto di difficoltà, nel quale a mala pena riescono ad orientarsi i più provetti sistematici, campo in cui non ha la benchè minima esperienza, come dimostra quando scrive: *Physopsis* subg., mentre nessun sistematico avrebbe mai scritto in quella maniera, semmai: subg. *Physopsis*, perchè la questione che si dibatte dai malacologi è se *Physopsis* è un genere valido, oppure un sottogenere di *Bulinus*. Discussione piuttosto bizantina, perchè tutti i sistematici sanno che la valutazione del valore dei caratteri gerarchici per stabilire la validità di un genere è oltremodo soggettiva, ed è in funzione dell'importanza che ciascun autore assegna a determinati caratteri, e perciò non basata su caratteri solidi, come si pretende siano fissati per la distinzione delle specie. Tanto è vero, scrive il Dr. MAFFI « che mentre la classificazione di *Physopsis* non lasciava dubbi per quanto raccolto nella zona di Genale, i molluschi della zona Villabruzzi apparivano ad AYAD di tipo intermedio fra il *Bulinus* e il *Physopsis*, presentando caratteri dell'uno e dell'altro. Ed AYAD ci ricorda che analoghi [chiosa mia: analogo in biologia ha un significato preciso, funzionale e non già morfologico, per cui il Dr. MAFFI avrebbe dovuto, per non compromettersi

(1) HEMMING C. F. and VERDCOURT B. Notes on the Plant and Molluscan Ecology in a Saline Desert Area in Italian Somaliland including the description of a new species of *Cleopatra* (Mollusca). *Rev. Zool. Botan. Afric. LIII*, 1956, pp. 57-64.

con una terminologia che non conosce, scrivere: simili] molluschi [? molluschi o nicchi, tanto per allinearsi con la nuova sistematica del Dr. MAFFI, visto che MOISE non specifica] sempre a Villabruzzi erano già stati segnalati da MOISE (1938), il quale sosteneva in essi una indipendenza di classificazione tanto dal *Bulinus* d'Egitto che dal *Physopsis globosa* dell'Africa equatoriale, avendo essi però caratteristiche di tutti e due ».

« Inviati da AYAD a BLAIR e a MANDAHL-BARTH, i molluschi venivano dal primo identificati come *Physopsis africana,* dal secondo (che non considera *Physopsis* un genere differente da *Bulinus*) come *Bulinus* (*Physopsis*) *abyssinicus* Bourg. Altro materiale somalo inviato da AYAD a BLAIR è stato classificato come *Bulinus* (*Physopsis*) *nasutus* ». (Confr. altresì AYAD p. 101 - 102).

Dunque questi malacologi non sono concordi neppure fra loro, appunto perchè le difficoltà sono enormi, soprattutto per il polimorfismo a cui, come scrissi, vanno soggetti i molluschi d'acqua dolce in funzione delle condizioni ambientali.

In un recentissimo lavoro sulla variabilità delle *Lymnaeae* BOETTGER (1956) (1) documenta sperimentalmente le modificazioni che si determinano nella mole e nella morfologia della conchiglia in esemplari raccolti in natura e in esemplari tenuti in acquario a regimi alimentari differenti.

Conclude il Dr. MAFFI (p. 73) « Una considerazione si impone. In realtà il materiale in possesso di ZAVATTARI è, per l'uso che ne è stato fatto, di valore assai discutibile ».

Ed io aggiungo a mia volta. Una considerazione si impone. E che cioè il Dr. MAFFI si astenga di dar lezione di zoologia sistematica a chi di sistematica lavora da decenni, e che le norme che regolano la tecnica della classificazione zoologica le conosce assai meglio di lui e assai meglio di lui sa che i caratteri anatomici sono un validissimo elemento per documentare la validità delle specie, ma sa del pari che anche questi non sono assoluti, perchè non raramente vi sono variazioni morfologiche interne ed esterne puramente fenotipiche e quindi non valide per una assoluta, inattaccabile sistematica. Come pure sa che grande valore hanno i dati ecologici (evidentemente il Dr. MAFFI non conosce il significato scientifico delle parole: caratteri ecologici, equivocando con etologici, perchè esistono caratteri etologici, non caratteri ecologici, ma bensì ambienti ecologici) e di essi sa fare buon uso quando occorra.

Come pure sarebbe bene che il Dr. MAFFI non ritenesse che soltanto gli autori che gli sono simpatici, soprattutto perchè non italiani, sono infallibili e inattaccabili, perchè può anche errare. Veda, ad esempio, il recentissimo studio

---

(1) BOETTEGER C. R. Beobachtungen an nachzuchten von Schlamm - schneckenarten (*Lymnaeidae*) in Stammen verschiedener phänotypischer Herkunft. *Prooc. XIV Intern. Congress of Zoology Copenhagen*, 1956, pp. 162-172.

di WRIGHT (1957) (1), il quale nega valore alla varietà: *ugandae* di *Bulinus globosus* istituita da MANDAHL-BARTH nel 1954; veda nello stesso studio del WRIGHT tutte le contraddizioni e le incertezze che sono citate a proposito della determinazione di *Physopsis* da parte di molti autori e si convinca che la sistematica in generale, e quella malacologica in particolare, è terribilmente difficile e da non trattare alla leggera semplicemente per far sfoggio di una competenza, che solo gli incompetenti gli possono attribuire.

Come pure sarebbe stato bene che non svalutasse a priori la fondamentale monografia di BACCI (1950-51), presa in considerazione anche nel recentissimo studio sopracitato di HEMMING e VERDCOURT, semplicemente perchè « non ne è in possesso, nè sa se egli si sia servito di molluschi o di nicchi di molluschi », perchè « non sa chi abbia fatto la classificazione ». Perchè in questo modo il Dr. MAFFI dimostra di non essere neppure in condizione di comprendere il significato del titolo che porta il lavoro. « Elementi per una malacofauna dell'Abissinia e della Somalia » vuol dire rivista di tutto quanto era stato pubblicato sulla Malacologia di quei paesi, vuol dire mettere a punto un intero capitolo della fauna di quei terriori, e nella quale, per aderire alla nuova sistematica malacologica del Dr. MAFFI, BACCI avrebbe dovuto far risorgere dalla tomba: VON MARTENS, BOURGUIGNAT, MORELET, KRAUSS e parecchie altre decine di illustri e celebrati malacologi per chiedere loro se le descrizioni delle specie da loro rese note erano redatte sulla scorta di nicchi o di molluschi.

E appunto perchè non è possibile far risorgere dall'avello nè MORELET, nè KRAUSS, nè VON MARTENS, nè BOURGUIGNAT, e chiedere loro se oltre che di nicchi disponevano anche di molluschi, così è presumibile che MANDAHL-BARTH per riesumare *Bulinus abyssinicus* descritto nel 1866 da VON MARTENS su materiali raccolti da HEUGLIN nell'Abissinia meridionale, e che fino a pochi anni or sono era considerato come specie propria della sola Abissinia, regione ecologicamente molto differente dalla Somalia, abbia potuto esaminare i tipi, che certamente non sono rappresentati che da nicchi e quindi passibili di tutte le incertezze che secondo il Dr. MAFFI si debbono sempre nutrire quando non si abbiano per le mani, che nicchi.

Conseguentemente c'è da domandarsi: i *Bulinus* o *Physopsis*, che dir si voglia, della Somalia sono veramente identici a quelli dell'Abissinia, a *Bulinus abyssinicus* VON MARTENS, o non sono soltanto simili, visto che dei tipi non è stata descritta la morfologia interna?

Domanda che viene facilmente a porsi, se si considera che MANDAHL-BARTH ha determinato come *Bulinus globosus* i *Bulinus* del Sudan e dell'Etiopia, e *Bulinus abyssinicus* quelli della Somalia (AYAD, p. 102); mentre logicamente parrebbe che si dovesse avere una condizione inversa.

---

(1) WRIGHT C. A. Studies on the Structure and Taxonomy of *Bulinus jousseaumei* (Dautzenberg). *Bull. British Mus. (N. H.)* V, n. 1, 1957, pp. 1-28.

E ancora come mai Mandahl-Barth, Ayad, e gli altri malacologi citati dal Dr. Maffi, oltrechè gli autori da me ricordati e che secondo il Dr. Maffi non debbono essere presi in considerazione, perchè vecchi di circa venti anni, non ricordano nè *Bulinus soleilleti*, nè *Bulinus meneliki?*

Sono o non sono queste, buone specie? perchè se sono buone specie avrebbero dovuto, come lo avrebbe dovuto fare il rapporto 90 dell'O.M.S. del 1955, citarle, se non lo sono, avrebbero dovuto dire che non sono valide. Verrebbe di pensare che non nominandole siano del parere che vanno radiate, ed allora avrei fatto benissimo io considerandole come probabili sinonimi di *Physopsis globosa*. Inoltre *Physopsis ovoidea* è considerata da Mandahl-Barth (p. 105) come varietà di *Bulinus* (*Physopsis*) *africana*, per cui in ultima analisi nell'allineamento delle supposte specie da unificare, io non avrei fatto che un abbinamento non ammesso: *Ph. africana* e *Ph. abyssinica* includendole in *Ph. globosa*.

E del resto, io non assumevo una posizione decisa, non avanzavo che una ipotesi quando scrivevo: «E' molto verosimile che *Ph. africana, Ph. ovoidea, Ph. abyssinica, Ph. Solleileti, Ph. meneliki* non siano se non varietà, se pur lo sono, dell'unica specie *Ph. globosa*, nome quest'ultimo adottato da Mozley e che viene qui seguito» (p. 198).

Oggi i malacologi del rapporto 90 dell'O.M.S. sostengono che in Africa non vivono che quattro specie di *Bulinus* o *Physopsis*: e cioè: *africanus, globosus, nasutus, abyssinicus;* e di queste ben tre, secondo le determinazioni contrastanti dei malacologi che hanno studiato i materiali di Lipparoni, Pellegrini, Maffi e Ayad, *abyssinicus, africanus, nasutus,* vivrebbero sull'Uebi Scebeli.

Che nel medesimo abiente: medio Scebeli convivano tre specie dello stesso genere, per di più tanto discusse, è veramente un fatto eccezionale, soprattutto ricordando che in Africa non vivrebbero che quattro specie del genere o sottogenere *Physopsis,* per cui viene ad affiorare il dubbio che non si tratti che di un'unica specie polimorfa, la quale, essendo oltremodo plastica, si presenta con fenotipi morfologici differenti, così da far ritenere che si tratti di vere distinte specie.

Solo una indagine citologica, perchè non basta quella morfologica, che metta in evidenza i corredi cromosomici, potrà derimere in maniera sicura la questione, se si tratti cioè di buone specie o di semplici forme che potendosi incrociare, danno tutta quella gamma di variazioni che portano a far rientrare gli esemplari nell'uno o nell'altro gruppo.

Ed era appunto per queste ragioni ch'io (p. 198) scrivevo a chiusa del problema della identificazione dei *Physopsis* del Giuba «per cui ritengo che ai fini epidemiologici per quanto riguarda il problema della schistosomiasi si debbano considerare i *Physopsis* della Somalia, come tutti riferibili a *Ph. globosa,* secondo la nomenclatura adottata da Mozley, tralasciando di prendere in considerazione le oltremodo controverse questioni di sistematica dei *Physopsis,*

perchè sono convinto, ripeto che non si tratti di buone specie, ma di varietà o fors'anche di semplici forme di una specie polimorfa, che deve il suo polimorfismo ai fattori ambientali che evidentemente sono differenti da zona a zona » e aggiungo ora, da stagione a stagione, perchè in Somalia non solo le variazioni stagionali, ma altresì quelle annuali, per quanto riguarda le acque, sono amplissime, per cui a seconda dell'abbondanza dell'alimento (vegetazione), di contenuto in sali delle acque, della quantità di acqua, della velocità dell'acqua, della durata di permanenza delle acque nei canali, nei descek, nei bolol, ecc. le condizioni che si determinano sono oltremodo differenti, ed è appunto qui che accanto alle ricerche citologiche sopra ricordate, occorre indagare, proprio nel campo etologico, enormemente difficile, ma che potrebbe essere una delle chiavi per risolvere il problema.

In ultimo il Dr. MAFFI mi fà l'appunto di aver attribuito troppo valore all'utile volumetto del MOZLEY, perchè « this account while is intended primarily for the layman, it is hoped that other may find the account interesting or usefull ». E quindi essendo scritto principalmente per « laymen » non merita di essere sopravalutato, in quanto, scrive il Dr. MAFFI, « MOZLEY in sostanza non si interessa di identificazione di specie, ma ha fini eminentemente pratici ».

Forse che la mia nota aveva il fine di sovvertire la malacologia, come invece parrebbe la voglia rivoluzionare il Dr. MAFFI creando un nuovo tipo animale (? animale, dato che i nicchi sono mineralizzati) che comprendendo i soli nicchi dovrà essere battezzato con un nuovo nome, per differenziarlo dal tipo classico: Molluschi, comprendente soltanto i molluschi descritti con nicchio e parti molli.

Non ho forse scritto, come è riportato più sopra, che ai fini epidemiologici per quanto riguarda il problema della schistosomiasi umana si debbano considerare i *Physopsis* della Somalia come tutti riferibili ad una unica specie, da denominarsi, secondo la nomenclatura di MOZLEY, *Physopsis globosa?* L'impostazione delle mie ricerche era decisamente epidemiologica; trovare il vettore e localizzarne i biotopi, e questo scopo è stato integralmente raggiunto; mentre il problema della identificazione specifica del vettore era stato prospettato senza pretesa di risolverlo, ma semplicemente avanzando qualche ipotesi sulla validità o meno di determinate e tanto controverse specie, limitatamente, s'intende, alle specie citate per la Somalia.

Ulteriori ricerche non soltanto morfologiche, ma soprattutto, come dissi più sopra, cariologiche ed etologiche potranno forse risolvere l'intricatissima questione se il *Bulinus* o *Physopsis*, che dir si voglia, della Somalia si debba chiamare: *abyssinicus*, oppure *africanus*, oppure *nasutus*, o fors'anche *globosus*; ma questo ai fini epidemiologici non ha un grande valore, perchè certamente si tratta di un'unica specie, ripeto, oltremodo polimorfa, perchè soggetta ad estesissime variazioni di condizioni ambientali, le quali con la loro azione incidono fortemente non solo sul nicchio ma su tutto il soma, così da creare

una serie di aspetti che solo l'indagine cariologica potrà dimostrare se sono genotipi e non piuttosto semplici fenotipi.

E con questo anche la terza lezione è esaurita.

***

E' sommamente spiacevole ch'io abbia dovuto dedicare tempo prezioso, e che sarebbe stato meglio impiegato, a confutare l'astiosa critica del Dr. MAFFI e che la Rivista di Parassitologia abbia dovuto sprecare pagine che avrebbero potuto essere assegnate a più importanti scritti, per ospitare questa inutile polemica; ma una mia mancata confutazione delle critiche mossemi dal Dr. MAFFI, e sulle quali non intendo per nessuna ragione più ritornare, avrebbe potuto far ritenere che io ammettevo che le critiche erano fondate, il che, come ho dimostrato, non regge; come pure una mia mancata risposta avrebbe rafforzato la pretesa, che molto evidentemente riecheggia nella critica del Dr. MAFFI, di un esclusivo monopolio di determinate ricerche, monopoli che fortunatamente in Italia non ci sono imposti; monopolio quello della schistosomiasi che, semmai, potrei a me rivendicare, dato che dal 1929 mi occupo, con un buon successo delle bilharziosi, come appare dall'accoglienza fatta alle mie ricerche in scritti e trattati non solo italiani, ma anche stranieri, me ne occupo da un'epoca nella quale molti di coloro che oggi si interessano di schistosomiasi, forse non sapevano neppure che tali malattie esistessero.

Quando si assurge a critico e a demolitore dell'opera scientifica di uno studioso occorre avere qualche buona corda per il proprio arco e non soltanto frecce avvelenate: ora l'unica corda che il Dr. MAFFI possiede non è già una ricerca originale da contrapporre e che rechi qualche nuovo contributo, ma è la corda spezzata di una indagine fallita, mentre di freccie avvelenate ne ha parecchie; e se di queste ha fatto parco uso nella memoria qui in discussione, largo uso per contro ne ha fatto in un libello, pubblicato quasi alla macchia, apparso in « Somalia d'oggi, anno II, n. 1, pp. 42-43, Mogadiscio, 1957 », rivista che non esce dai confini della Somalia, intessuto di ironia di bassa lega e trasudante veleno. E credo che questo basti per dare la misura della statura del mio oppositore.

RIASSUNTO

L'A. confuta le critiche che il Dr. M. MAFFI ha mosso ad un suo precedente studio documentando:

1) che gli scritti che gli si oppone di non aver citato, non furono presi in considerazione perchè non pertinenti all'argomento trattato;

2) che la priorità di aver reperito centinaia di esemplari di *Physopsis* in numerose località del medio e basso Giuba rimane sua, in quanto l'unica citazione di *Phy-*

sopsis di Jonte di PELLEGRINI riguardava la schistosomiasi bovina e non già quella umana;

3) che l'identificazione specifica del *Physopsis* da lui raccolto era stata discussa prospettando vari problemi di sistematica, assumendo la dizione: *Physopsis globosa* secondo la terminologia proposta da MOZLEY, in funzione delle sue ricerche a finalità decisamente epidemiologica, vale a dire rinvenimento e definizione di focolai di *Physopsis* in relazione ai focolai di schistosomiasi vescicale umana. Fa inoltre rilevare l'assurda dottrina sostenuta dal Dr. MAFFI secondo la quale Molluschi si devono soltanto chiamare i Molluschi costituiti da nicchio e parti molli, mentre i soli nicchi non si debbono chiamare Molluschi, ma nicchi!!!

4) E per tanto le critiche del Dr. MAFFI sono prive di ogni valore non essendo confortate da alcun elemento attendibile e probitivo.

SUMMARY

Dr. M. MAFFI's criticism to the author's previous work is refuted. It is set evidence that the papers, claimed as not having been referred to, have been left out merely because the subject matter was not relevant.

The author furnishes the proof that the priority of the *Physopsis* findings along the middle and lower Juba are still his.

Evidence is brought forward to show that the specific identification of *Physopsis* presented but a side line of his work on account of the decidedly epidemiological aims of the author's researches.

The nomenclature suggested by MOZLEY was followed by the author for practical purposes only and therefore the author attributed temporarily the name *Physopsis globosa* to *Physopsis* collected along the Juba.

NOTA DELLA REDAZIONE

Con la pubblicazione della presente risposta del Prof. E. ZAVATTARI questa Rivista considera per suo conto chiusa la polemica sorta tra il Prof. E. ZAVATTARI stesso ed il Dr. M. MAFFI.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

LES ACARIENS DU GENRE *ASTRIDIELLA* N. G. (*RHINONYSSIDAE*) PARASITES NASICOLES DE L'ENGOULEVENT ET DE L'OUTARDE

A. FAIN (*)

La famille *Rhinonyssidae* Vitzthum, 1935, comprend actuellement une centaine d'espèces toutes parasites des fosses nasales d'oiseaux. Récemment nous avons proposé une nouvelle classification de cette famille d'acariens basée principalement sur la structure des chélicères chez la femelle. Nous avons ainsi distingué 3 sous-familles et 9 genres (1).

Le mérite d'avoir trouvé le premier représentant de ce groupe d'acariens revient semble-t-il à NITZSCH, mais le parasite qu'il découvrit chez un engoulevent fut attribué par GIEBEL au genre *Dermanyssus* et décrit par cet auteur sous le nom de *Dermanyssus nitzschi* (2).

En 1935 VITZTHUM (3), à la suite de TROUESSART (1901) range cette espèce dans le genre *Rhinonyssus*. VITZTHUM ne semble pas avoir eu l'occasion de réexaminer les specimens originaux trouvés par NITZSCH, mais se basant sur la description par ailleurs extrêmement vague de GIEBEL, il n'hésite pas à assimiler à *Rhinonyssus nitzschi* un acarien en mauvais état découvert par TECHNAU dans les fosses nasales d'une outarde.

PEREIRA et CASTRO en 1949 (4) placent l'espece de GIEBEL, de même que le specimen décrit de l'outarde par VITZTHUM, dans le genre *Ptilonyssus* sous le même nom *Ptilonyssus nitzschi*.

ZUMPT et TILL tout récemment (5), tenant compte de nos connaissances actuelles sur la spécificité de ces acariens nasicoles, estiment que l'espèce décrite par VITZTHUM chez l'outarde est probablement distincte de celle de l'engoulevent.

Dernièrement nous avons décrit une nouvelle espèce (*Ptilonyssus scotornis* Fain 1956) (6) provenant des fosses nasales de l'engoulevent africain. Cette

(*) *Istitut de Médecine Tropicale d'Anvers* et *Laboratoire Medical de Bukavu.*

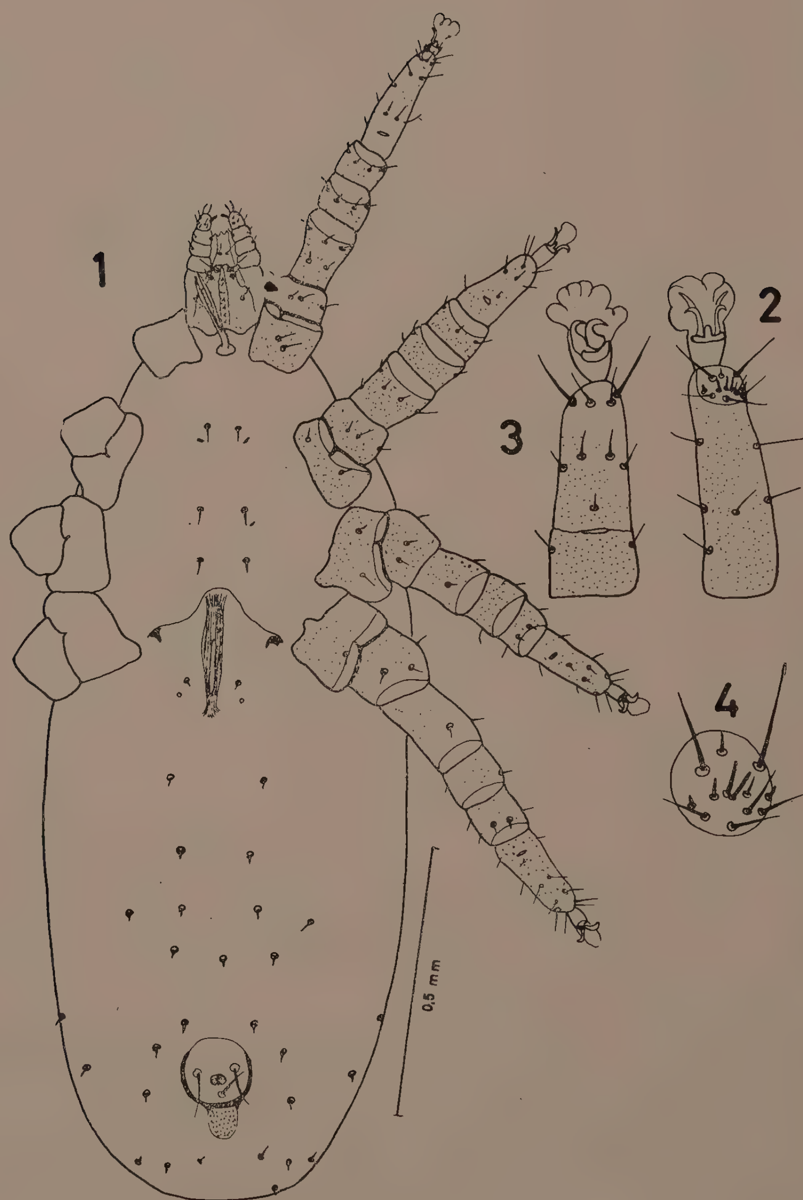


Fig. 1-4 — *Astridiella scotornis* Fain, femelle.
Acarien vu par sa face ventrale (1). Tarse I vu dorsalement (2) et tarse IV vu ventralement (3). Plaque sensorielle du tarse I (4)

espèce differe nettement de celle décrite par Vitzthum chez l'outarde. Etant donné la similitude des hôtes on pouvait se demander si elle n'etait pas identique à l'espèce trouvée par Nitzsch. Il est toutefois impossible de répondre à cette question car la description de Giebel est tout à fait incomplète et elle ne permet pas de reconnaitre l'espèce. Comme d'autre part les types originaux semblent avoir été perdus, nous nous demandons s'il n'est pas indiqué de rayer l'espèce de Giebel de la nomenclature. La suppression de cette espèce est devenue encore plus nécessaire depuis la découverte faite par nous d'une deuxième

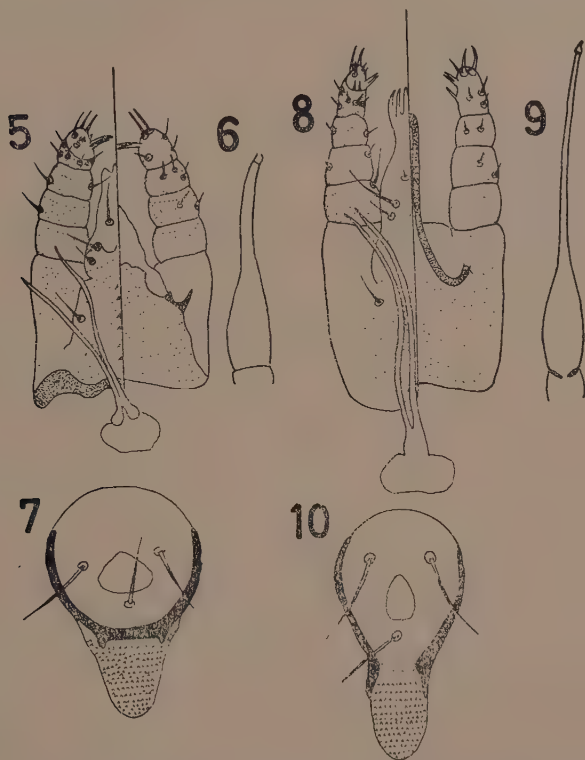


Fig. 5 - 10 — *Astridiella scotornis* Fain, femelle: Gnathosoma vu dorsalement à droite du dessin et ventralement à gauche (5); chélicère (6); écusson anal (7). *Astridiella caprimulgi* n. sp., femelle: Gnathosoma vu dorsalement à droite et ventralement à gauche (8); chélicère (9); écusson anal (10)

espèce chez l'engoulevent. Cette nouvelle espèce est très proche de *P. scotornis* mais elle s'en distingue cependant par plusieurs caractères importants. Enfin nous avons eu la bonne fortune de retrouver des rhinonyssidés chez la grande outarde africaine (Outarde Royale ou Outarde de Cafrerie: *Neotis cafra* Licht.). A notre grande surprise cette espèce est distincte de l'unique specimen décrit par Vitzthum chez l'outarde d'Europe.

Par une coincidence assez singulière ces 3 nouvelles espèces de l'outarde et de l'engoulevent, sont étroitement apparentées, et présentent notamment en commun un tritosternum bien formé. Ce caractère les sépare de tous les autres rhinonyssidés connus et en particulier du genre *Ptilonyssus* avec lequel cepen-

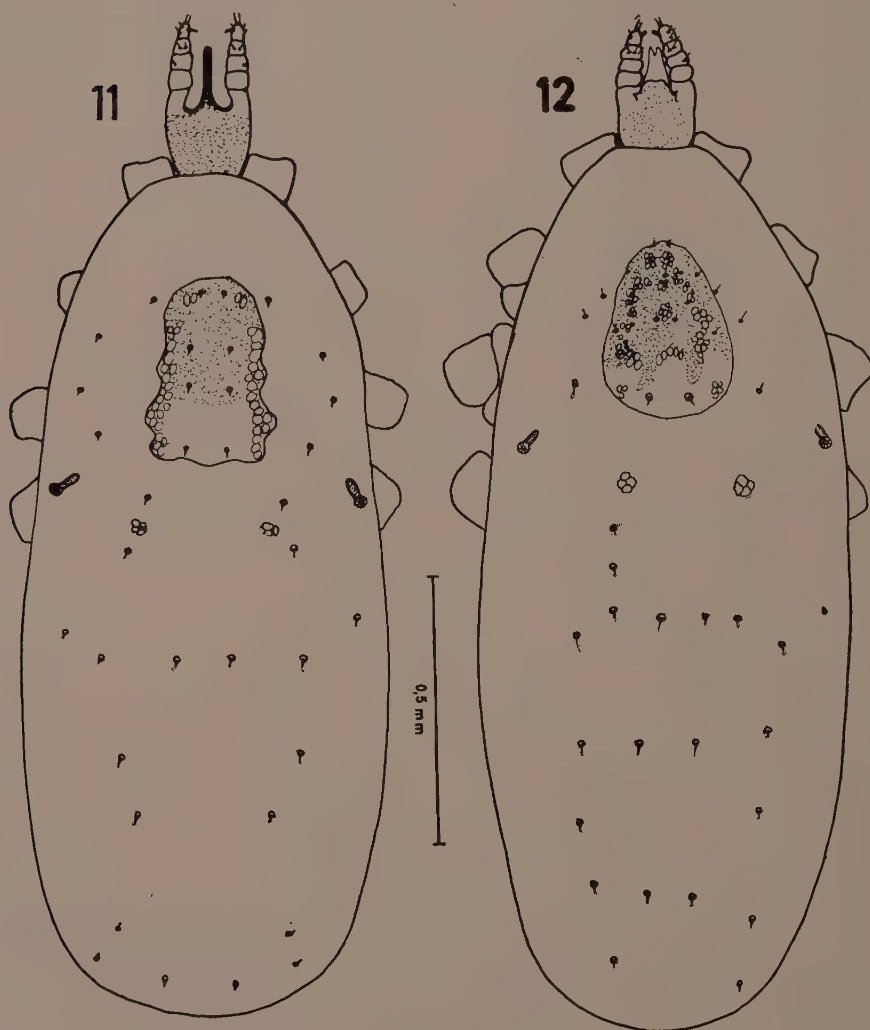


Fig. 11 - 12 — *Astridiella caprimulgi* n. sp. femelle (11) et *A. scotornis* Fain, femelle (12) en vue dorsale.

dant elles ont certaines affinités. La présence de ce caractère important et unique dans la famille *Rhinonyssidae* nous oblige à créer un nouveau genre que nous proposons d'appeler *Astridiella* n.g. et que nous définirons comme suit: avec les caractères de la famille *Rhinonyssidae* mais présence d'un tritosternum; pièces

buccales comme dans le genre *Ptilonyssus* (emend. Fain, 1956); stigmate dorsal situé dans la région du podosoma avec long péritrème. Les deux caractères qui différencient ce nouveau genre du genre *Ptilonyssus* sont la présence d'un tritosternum et l'absence d'écusson pygidial. Type du genre: *Astridiella scotornis* Fain, 1956 (nov. comb.). Les deux autres espèces appartenant à ce genre sont: *A. caprimulgi* n.g., n.sp. et *A. neotis* n.g., n.sp.

A la lumière de ces nouvelles observations il apparait comme très probable que l'espèce décrite de l'outarde par VITZTHUM (1935) appartient également au genre *Astridiella*. De toute façon elle est distincte de toutes les espèces connues actuellement et étant donné la spécificité de ces acariens nasicoles nous nous croyons autorisé à la considérer comme une espèce nouvelle. Nous proposons d'appeler celle-ci *Astridiella vitzthumi* n.sp., en mémoire du grand Acarologiste allemand H. G. VITZTHUM.

1) *Astridiella scotornis* Fain, 1956 (nov. comb.)
syn. *Ptilonyssus scotornis* Fain, 1956.

Nous avons décrit cette espèce d'après un specimen femelle à abdomen court et en assez mauvaise condition. Nous proposons de choisir un nouveau type femelle provenant de *Caprimulgus tristigma*. Ce specimen a un abdomen long, normal et est bien conservé. Nous décrivons ce nouveau type ci-dessous: (*)

Idiosoma long de 1600 μ, large de 666 μ. (Longueur des paratypes: entre 950 et 1800 μ). Extrémité postérieure du corps arrondie. *Face dorsale*: *Ec.pod.* chitinisé seulement dans ses 2/3 antérieurs, long de 400 μ, large de 263 μ. *Ec.pyg.* absent. Il y a 2 petites zones ponctuées immédiatement en arrière de l'*Ec.pod.* *Stigmate* au niveau de C.4. avec péritrème long de 53 μ. (Fig. 12). *Face ventrale*: *Ec.st.* absent, mais présence de poils sternaux épineux, long de 15 à 18 μ. *Tritosternum* long de 125 μ, arrivant jusqu'à la base des palpes ou un peu plus loin; il est formé d'une base entière courte et de deux longues et fines branches. *Eg. gén.* long de 240 μ, large de 40 à 45 μ, les 2 poils génitaux situés en dehors de l'écusson. *Ec.anal* long de 180 μ (cribrum compris), large de 125 μ. L'écusson proprement dit, sans le cribrum, est peu chitinisé, circulaire et limité latéralement et en arrière par un arc chitineux en fer à cheval très épais. L'anus est situé au milieu de cet écusson ou légèrement en arrière avec les 2 poils jumelés, longs de 54 μ situés au niveau de son bord antérieur, et le 3e poil en arrière de l'anus (Fig. 1 et 7). *Gnathosoma* long de 225 μ, large au maximum de 145 μ; palpes

(*) *Abréviations utilisées dans le présent travail*: *Ec. pod* = écusson podosomal. *Ec. op.* = écusson opisthosomal. *Ec. pyg.* = écusson pygidial. *Ec. st.* = écusson sternal. *Ec. gén.* = écusson génito-ventral. *Ec. anal* = écusson anal. *C.* = coxa. Pour la terminologie voir notre note parue dans *Rev. Zool. Bot. Afr.* 53, p. 131. (1956).

longs de 110 μ, larges au maximum de 43 μ. Hypostome à une rangée de petites dents médianes à pointe dirigée vers l'avant. *Chélicères* longs de 187 μ, à base élargie (large de 36 μ); les doigts sont longs de 7,5 μ. La longueur des chélicères chez les paratypes varie de 150 à 194 μ. *Pattes* longues respectivement de 621 μ (I) (diamètre du genou: 87 μ), 562 μ (II) (genou large de 105 μ), 562 μ (III) (genou: 100) et 695 μ (IV) (genou: 100 μ) Griffes aux pattes relativement petites mais bien chitinisées, les griffes I moins chitinisées et moins courbées que les suivantes. Chaetotaxie des tarses I et IV voir fig. 2, 3, 4.

Position systématique: Cette espèce diffère de tous les autres rhinonyssidés connus par la présence d'un tritosternum. Elle se distingue en outre de l'espèce décrite par VITZTHUM chez l'outarde par la forme et les dimensions du scutum podosomal, la structure de l'écusson anal, et la forme du gnathosoma.

HOTES: *Scotornis fossii welwitschi* Boc. à Muhero, près d'Astrida, en décembre 1955 (ancien type), à l'Akanyaru (Ruanda Urundi) le 3-3-1956 et en février 1956; *Caprimulgus tristigma* Rüpp à l'Akanyaru le 6-3-1956 (nouveau type ci-dessus); *Caprimulgus europaeus* L. à l'Akanyaru le 29-2-1956. *Localisation parasitaire*: Fosses nasales.

2) *Astridiella caprimulgi* n.g., n.sp.

Le specimen type est une femelle ovigère.

Idiosoma: long de 1540 μ large de 592 μ: *Face dorsale* (fig. 11): *Ec.pod.* long de 360 μ large de 216 μ, son bord postérieur est plus ou moins droit chez le type, plus ou moins convexe chez les paratypes; il est chitinisé seulement dans ses 2/3 antérieurs. Stigmate au niveau de C.4, dorsal; péritrème long de 57 μ. Petit écusson accessoire comme chez *A. scotornis*. Ecussons opisthosomal et pygidial absents. *Face ventrale* (fig. 13): il y a 6 poils sternaux comme chez *A. scotornis*. *Ec.gén.*: long de 251 μ, large de 28 à 34 μ (dans le tiers postérieur) avec poils génitaux situés en dehors de l'écusson. *Ec.anal* long au total de 187 μ, (cribrum compris), large de 100 μ. Ecusson anal très peu chitinisé, anus et poils anaux comme dans *A. scotornis*. Les bords latéraux de l'écusson sont renforcés par une bande chitinisée épaisse, de chaque côté. Ces deux bandes ne se rejoignent pas sur la ligne médiane en arrière de l'anus comme chez *A. scotornis*, mais elles restent toujours bien séparées. Le *tritosternum* est long de 200 μ, de même structure que dans *A. scotornis* mais à base entière un peu plus longue que dans cette espèce. *Gnathosoma* long de 270 μ, large de 82 μ. Palpes longs de 130 μ, larges au maximum de 39 μ. Chélicères longs de 290 μ à base dilatée large de 30 μ. Les doigts sont longs de 7 μ. Chez les paratypes les chélicères sont longs de 210 à 290 μ. Article apical des palpes portant une fourche interne bien développée, cette fourche existe également chez *A. scotornis* mais est absente chez *A. neotis*. Pattes longues de 600 μ (I) (genou large de 70 μ); 550 μ (II: genou 76 μ); 580 μ (III: genou 76 μ) et 695 μ (IV: genou 76 μ). Griffes comme dans *A. scotornis*.

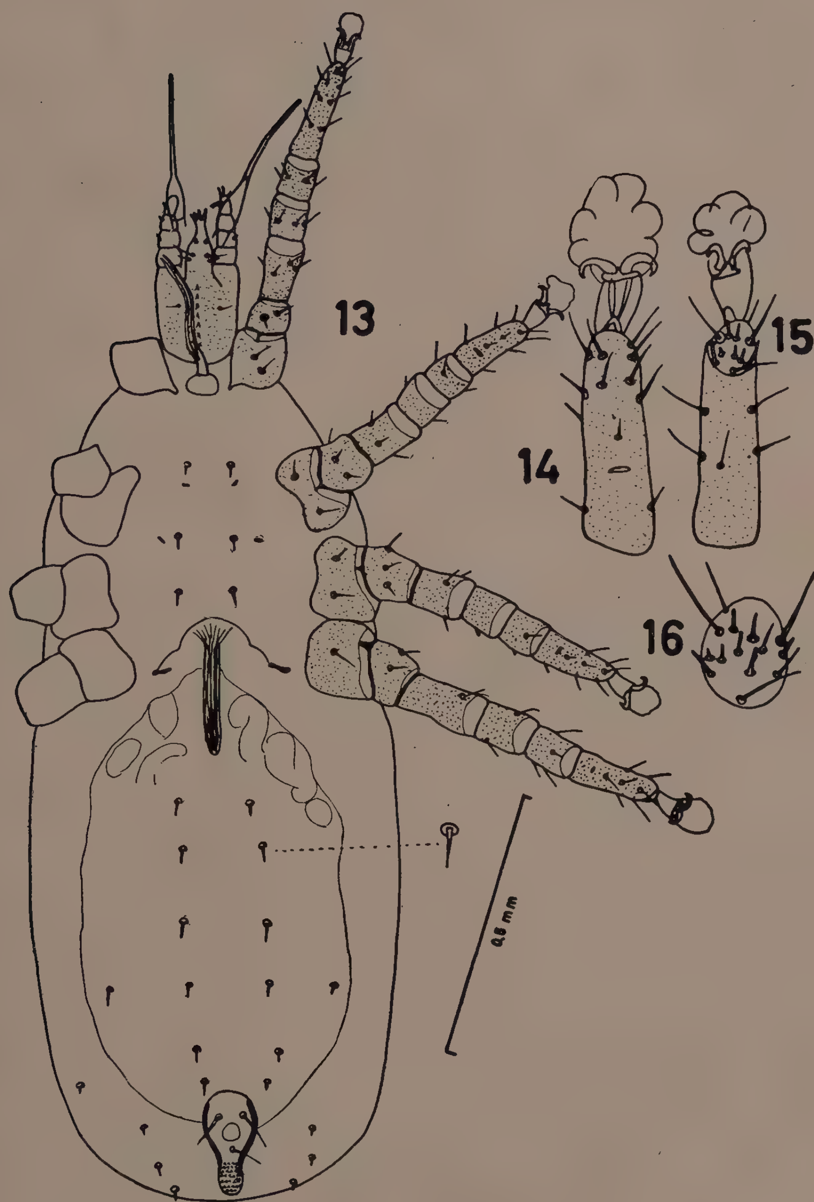


Fig. 13 - 16 — *Astridiella caprimulgi* n. sp. femelle.
Acarien en vue ventrale (13). Tarse I vu dorsalement et tarse IV vu ventralement (15 et 14). Plaque sensorielle du tarse I (16)

Position systématique: espèce très proche de *A. scotornis*, s'en différenciant surtout par la structure de l'écusson anal, la longueur du gnathosoma et des chélicères et quelques autres caractères moins importants.

HOTES: *Caprimulgus europaeus* L. à l'Akanyaru le 24-2-1956 (type) et à Debeete (Bechuanaland: Afrique du Sud le 20-1-1956; *Scotornis fossi welwitschi* Boc. à l'Akanyaru le 3-3-1956 et le 6-3-1956; *Cosmetornis vexillarius* Gould à l'Akanyaru le 4-3-1956. Cette nouvelle espèce fut trouvée à plusieurs reprises en association avec *A. scotornis*. *Localisation parasitaire*: fosses nasales.

Notons ici que le specimen provenant de Debeete fut découvert par le Dr. F. ZUMPT, du South African Institute for Medical Research à Johannesburg. Il faisait partie d'une petite collection de *Rhinonyssidae* que le Dr. ZUMPT a bien voulu nous confier pour étude, nous l'en remercions ici bien vivement.

3) *Astridiella neotis* n.g., n.sp.

Description: femelle (holotype).

Idiosoma: long de 1520 µ large de 800 µ. *Face dorsale* (fig. 25): *Ec.pod.* long de 556 µ large de 386 µ, relativement bien chitinisé-ponctué partout; de forme ovalaire mais avec un prolongement median en arrière. Ce prolongement est présent sur tous nos exemplaires. Presence de petits écussons accessoires en arrière de l'*Ec.pod.* Il n'y a pas d'*Ec.op.* ni d'*Ec.pyg.* Stigmate dorsal situé au niveau de C.4, avec long péritrème (82 µ de long) *Face ventrale*: tritosternum bifurqué comme dans les 2 espèces précédentes mais beaucoup plus court (long de 64 µ et n'arrivant pas à la moitié de la distance entre la base du gnathosoma et la base des palpes. Les 6 poils sternaux placés en divergeant. *Ec.gen.* long de 322 µ, large de 64 µ, les poils génitaux très faibles situés en dehors de l'écusson. *Ecusson anal* ovalaire très peu chitinisé, long de 158 µ (cribrum compris), large de 146 µ, pas renforcé par des bandes ou par un arc chitineux latéralement et en arrière. Anus situé au milieu de l'écusson; les 2 poils jumelés plus faibles que dans les espèces de l'engoulevent (longueur 32 µ) et il n'y a pas de 3e poil (fig. 24). Poils abdominaux relativement nombreux, longs de 14 à 22 µ. *Gnathosoma* long de 222 µ large de 140 µ; les palpes sont longs de 105 µ (largeur d'un palpe 46 µ au maximum). Chélicères longs de 158 µ (paratypes: 145 à 165 µ), larges au maximum de 23 µ, très progressivement effilés depuis la base. Doigts longs de 12 µ. Dents hypostomales très petites et peu visibles. Il n'y a pas de fourche sur la face interne de l'article apical. *Pattes* longues respectivement (de I à IV): 754 µ (genou large de 105 µ); 725 µ (genou large de 134 µ); 770 µ (genou 134 µ) et 800 µ (largeur du genou 117 µ). Fortes griffes à toutes les pattes, celle du tarse I moins développée et moins courbée que les suivantes. Ventouses bien développées à toutes les pattes.

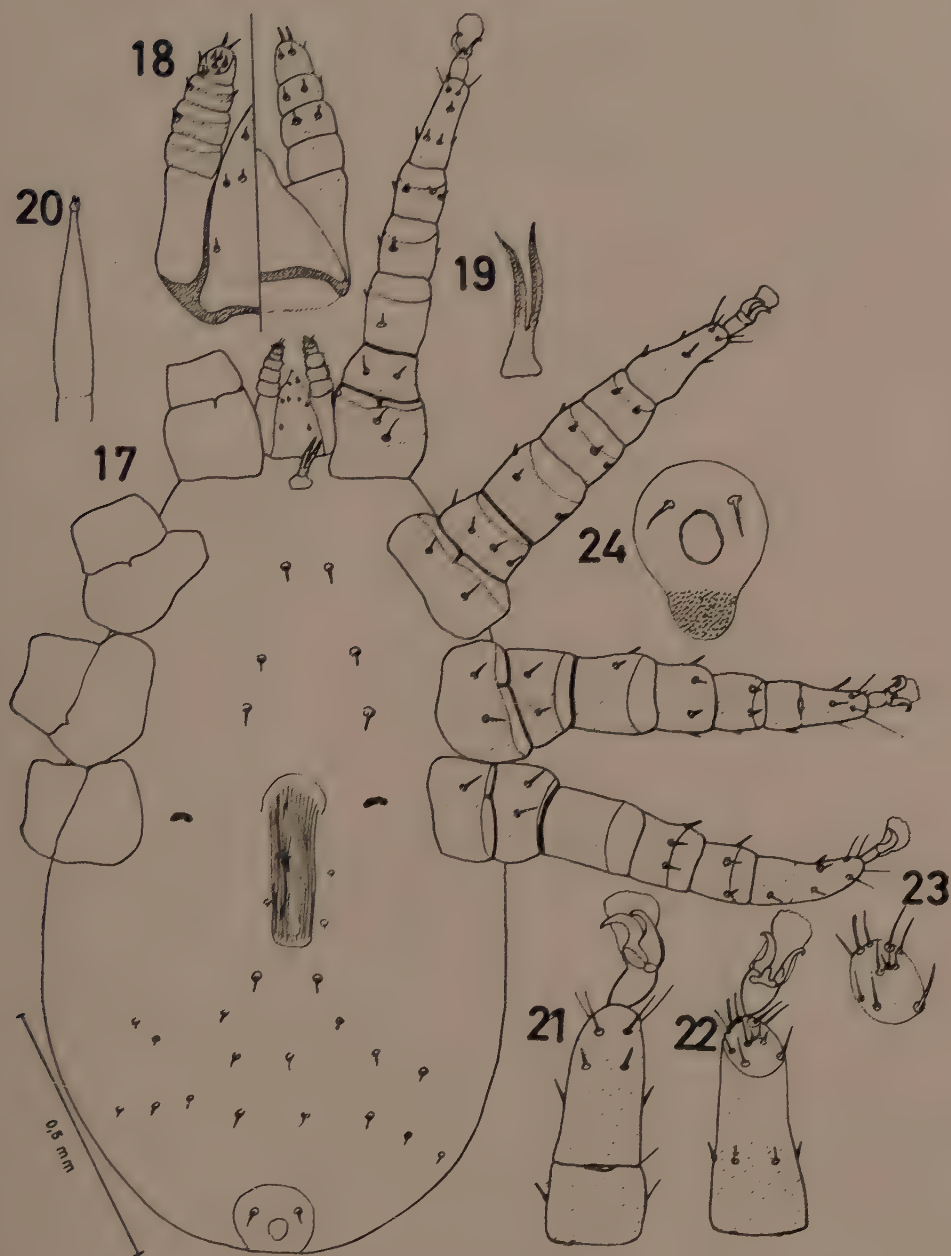


Fig. 17 - 24 — *Astridiella neotis* n. sp., femelle
Acarien vu ventralement (17). Gnathosoma (18). Tritosternum (19). Chélicère (20). Tarse I vu dorsalement (22) et tarse IV vu ventralement (21). Plaque sensorielle du tarse I (23). Ecusson anal (24)

Position systématique: cette espèce est nettement différente des 2 espèces de l'engoulevent par de nombreux caractères et notamment la forme et les dimensions des ècussons podosomal et génital, la structure de l'écusson anal (absence de bordure chitineuse et de 3e poil), la longueur relative du tritosternum (beaucoup plus court) et la structure des chélicères (sans dilatation basale). Elle se distingue de l'espèce décrite par VITZTHUM chez *Otis tarda,* notamment par l'absence d'un 3e poil sur l'écusson anal, la forme différente de l'écusson podosomal plus étroit et avec un prolongement vers l'arrière, la forme plus trapue du corps et du gnathosoma, la longueur plus grande de l'écusson génital etc.

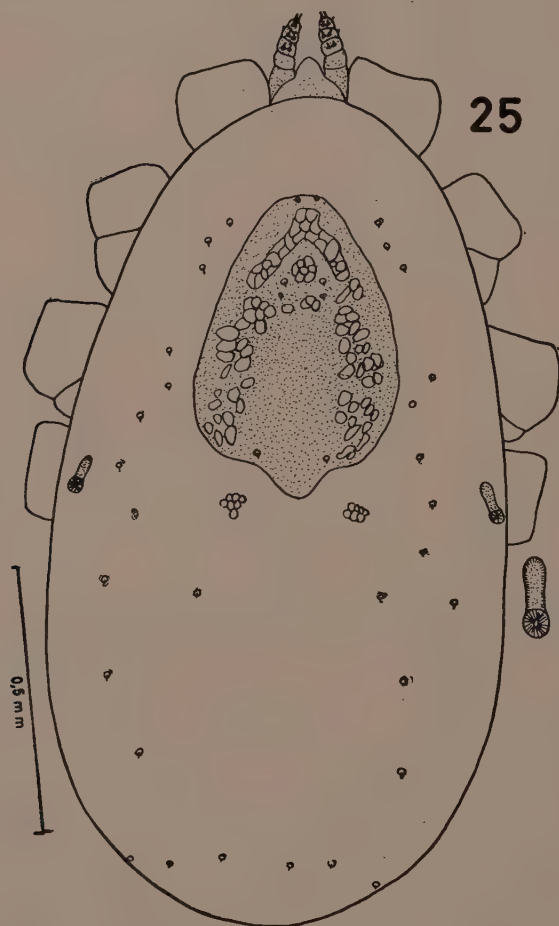


Fig. 25 — *Astridiella neotis* n. sp., femelle, en vue dorsale

HOTE: *Neotis cafra* Licht. *Localité*: Environs d'Astrida (avril 1956). *Localisation parasitaire*: fosses nasales.

CLE DU GENRE *ASTRIDIELLA* (femelles)

(L'espèce décrite par Vitzthum chez *Otis tarda* n'est pas citée ici)

1. Chélicères progressivement effilés depuis la base; tritosternum court n'arrivant pas à la moitié de la distance entre la base du gnathosome et la base des palpes; pas de bordure chitineuse latéro-postérieure à la périphérie de l'écusson anal; pas de 3e poil sur l'écusson anal . . . *A. neotis* n. sp.

   Chélicéres renflés basalement puis brusquement rétrécis et de calibre uniforme jusqu'à leur extrémité apicale; écusson anal avec 3 poils et une bordure chitineuse postéro-latérale 2

2. Ecusson anal renforcé latéralement par 2 bandes chitineuses qui ne se rejoignent pas en arrière de l'anus; chélicères longs de 210 à 290 µ . . . . *A. caprimulgi* n. sp.

   Ecusson anal renforcé en arrière par un fer à cheval chitineux passant en arriére de l'anus; chélicères longs de 150 à 194 µ . . . . *A. scotornis* Fain 1956

RESUME

L'auteur décrit un nouveau genre d'Acarien: *Astridiella* (fam. *Rhinonyssidae*) qui diffère de tous le genres connus dans cette famille par la présence d'un tritosternum. Il classe dans ce genre *Ptilonyssus scotornis* Fain 1956 et 2 nouvelles espèces de l'Engoulevent (*A. caprimulgi* n. sp.) et de l'Outarde Royale africaine (*A. neotis* n. sp.). Il propose de rayer de la nomenclature l'espèce décrite par Giebel sous le nom de *Dermanyssus nitzschi*, pour description insuffisante, et d'ériger en espèce nouvelle l'unique specimen décrit par Vitzthum chez l'Outarde d'Europe.

RIASSUNTO

L'A. descrive un nuovo genere di Acari: *Astridiella* (fam. *Rhinonyssidae*) che differisce da tutti i generi noti in questa famiglia per la presenza di un tritosterno Egli classifica in questo genere *Ptylonissus scotornis* Fain 1956 e 2 nuove specie del succiacapre (*A. caprimulgi* n. sp.) e della ottarda imperiale africana (*A. neotis* n. sp.). Propone di cancellare dalla nomenclatura per insufficiente descrizione, la specie descritta da Giebiel con il nome di *Dermanyssus nitzschi*, e di innalzare a specie nuova l'unico esemplare descritto da Vitzthum per l'ottarda d'Europa.

SUMMARY

A new genus of Acari: *Astridiella* (fam. *Rhinonyssidae*) is described. It differs from all known genera of this family owing to the presence of a tritosternum. *Ptylonissus scotornis* FAIN 1956, as well as two new species — one from a goatsucker (*A. caprimulgi* n. sp.) and the other from the imperial African bustard (*A. neotis* n. sp.) — are classified in this new genus. It is suggested to cancel from the nomenclature the species named by Giebel *Dermanyssus nitzschi*, because of inadequate description and to raise to the level of a new species the single specimen found by VITZTHUM on the European bustard.

BIBLIOGRAPHIE

FAIN A. (1957) Essai de classification des Rhinonyssidae (sous presse dans *Ann. Parasitol*).

GIEBEL C. (1871): *Zeitschr. die Gesamten Naturw. 38*, 31-32.

VITZTHUM H. (1935): Milben aus der Nasenhöhle von Vögeln. *Journ. f. Ornithol. 83*, 563-587.

PEREIRA C. et DE CASTRO M. P. (1949): *Arqu. Inst. Biologico 19*, 217-235.

ZUMPT F. et TILL W. (1955) *Journ. Ent. Soc. S. Africa 18*, 60-92.

FAIN A. (1956): *Rev. Zool. Bot. Afr. 53*, 148-149.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

FATTORI AMBIENTALI E FISIOLOGICI DELLA INSEMINAZIONE IN *MUSCA DOMESTICA* L. E NELLE SUE SUBSPECIE

SACCA' G. e BENETTI M. P. (*)

Gli organi della inseminazione in *Musca domestica* L. sono stati oggetto di una recente comunicazione di RIVOSECCHI (1) al 28° Convegno dell'Unione Zoologica Italiana. Precedentemente, le nozioni relative all'argomento provenivano esclusivamente da alcune osservazioni di BERLESE (2) e di GRAHAM SMITH (3).

In una serie di ricerche sperimentali abbiamo studiato le circostanze ambientali e fisiologiche in cui è possibile, in *Musca domestica* L. e nelle sue subspecie, un accoppiamento fertilizzante. Il controllo della avvenuta inseminazione si è basato esclusivamente sull'esame delle spermateche in femmine esposte ai maschi per la durata di 24h; dalle osservazioni di RIVOSECCHI, infatti, risulta che, alla fine di ogni copula fertilizzante, almeno una buona parte degli spermi è affluita nelle spermateche. Abbiamo pertanto ritenuto superfluo esaminare anche le tasche laterali della vagina (= vescicole copulative accessorie secondo HEWITT) (4).

Una volta fissati i dettagli della tecnica da impiegare, i nostri sforzi sono stati volti a risolvere una serie di quesiti che ci sono sembrati di un certo interesse sia per le modalità da usare in laboratorio per esperienze su *M. domestica*, sia da un punto di vista strettamente scientifico e sia ai fini di alcuni problemi di carattere pratico:

1) età in cui è raggiunta la maturità sessuale;

2) condizioni ambientali che consentono, in individui sessualmente maturi, l'accoppiamento fertilizzante. In particolare ci siamo volti allo studio dell'influenza della luce, dello spazio e della temperatura su detta funzione.

(*) *Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia. Roma.*

Materiali e metodi

Le mosche usate per gli esperimenti erano state lasciate sviluppare e schiudere alla temperatura di 27°-28°C, con umidità di 50%-60%; abbiamo ritenuto di importanza fondamentale la costanza di questi fattori ambientali; è infatti noto che la temperatura, sia negli stadii preimaginali che nell'imago influisce in maniera essenziale sulla velocità di sviluppo e sulla longevità.

Tutte le esperienze sono state eseguite nelle condizioni ambientali suddette (t. 27°-28°C., h.50-60%), ad eccezione, ovviamente, di quelle in cui il quesito riguardava variazioni termo-igrometriche.

Ci siamo serviti dei seguenti ceppi:

M. domestica. Un ceppo raccolto a Lungern (Svizzera), nell'agosto 1953 (do Sv.) e mantenuto da allora in laboratorio; un ceppo raccolto recentemente a Latina (do Lat.).

M. domestica cuthbertsoni. Tre ceppi raccolti ad Arusha (Tanganica) dal dicembre 1954 al dicembre 1956 (cut Ta I°, cut Ta III°, cut Ta IV°); altro raccolto a Salisbury (Rhodesia), nel 1955 (cut. Rho I°); altro della stessa località, raccolto nel novembre 1956 (cut. Rho II°).

M. domestica curviforceps. Un ceppo raccolto ad Arusha (Tanganica) nel dicembre 1954 (curv. Ta I°); altro ceppo raccolto a Salisbury (Rhodesia) (curv. Rho I°) nel novembre 1956.

Non abbiamo affettuato nessuna esperienza con *M. domestica vicina,* perchè non disponevamo, in quel momento di nessun ceppo; tuttavia abbiamo incluso nei nuovi dati quelli relativi a lavori (5) già precedentemente eseguiti (vic. Egitto). D'altronde, non abbiamo ritenuto molto importante lo studio di una forma così affine a *domestica domestica.* Non ci è stato possibile procurarci alcun ceppo di *M. domestica nebulo,* raccolto in natura, dalle località più meridionali dell'India.

La tecnica della dissezione è stata descritta in un lavoro pubblicato recentemente (6). Le modalità di esecuzione delle singole esperienze verranno descritte nei paragrafi relativi.

Esperienze e risultati

1) *Età in cui è raggiunta la maturità sessuale.*

L'argomento ci è parso di un certo interesse dopo i primi tentativi di incrocio fra ceppi appartenenti a differenti subspecie. Sapevamo infatti che la maturità sessuale è raggiunta in *M. domestica domestica* in soli 3 giorni alla t. di 28°C.

Gli insuccessi ottenuti nei primi tentativi di incrocio fra *cuthbertsoni* e *domestica,* fatti con individui di 3-5 giorni di età e specialmente il fatto che le ovodeposizioni si facevano attendere molto al di là di ogni aspettativa negli

allevamenti di *cuthbertsoni* (specialmente nei ceppi di alcune regioni dell'Africa equatoriale), ci hanno indotto a compiere delle ricerche in proposito.

Abbiamo usato ceppi di *cuthbertsoni* e di *curviforceps* (7) sia allevati da tempo in laboratorio (F_{16}, F_{19}) sia prelevati di fresco in natura. Ogni esperienza veniva effettuata utilizzando maschi e femmine vergini di età nota, nutriti con latte, zucchero e acqua, e tenuti separati gli uni dalle altre fino a che non avessero compiuto l'età desiderata; a questo punto, i due sessi venivano riuniti nella stessa gabbia e lasciati assieme per 24h. Infine, una parte delle esperienze venne effettuata semplicemente situando in un'unica gabbia un numeroso gruppo di maschi e femmine della stessa età e prelevando periodicamente le femmine da esaminare. In ogni caso, il numero delle femmine dissezionate non era mai inferiore a 20.

Le esperienze ci hanno dato una risposta esplicita: la maturità sessuale non avviene alla stessa età nei varii ceppi. E' precoce in *domestica* lo è un po' meno in *curviforceps* è tardiva in *cuthbertsoni*. L'età di maturità sessuale varia molto, in *cuthbertsoni*, da ceppo a ceppo; è più tardiva nei ceppi del Tanganica rispetto a quelli della Rhodesia; è tanto più tardiva quanto più i ceppi sembrano puri; infatti negli incroci e nei reincroci è precoce quanto in *domestica*, dal che ci sembra di poter arguire che il ceppo cut. Rho I° sia il risultato di un reincrocio naturale; infine risulta tanto più anticipata quanto più a lungo un ceppo sia stato allevato in laboratorio (v. Tab. 1).

2) *L'inseminazione in rapporto con le condizioni ambientali.*

Un accenno alle esigenze di luce, di spazio e di temperatura in *cuthbertsoni* era stato fatto in precedenti note (5), (8). Abbiamo tuttavia ritenuto utile procedere ad un esame più accurato dell'argomento sia per un diretto confronto fra *cuthbertsoni* e *curviforceps* sia per un controllo di quanto precedentemente asserito, attraverso più complete esperienze.

Luce — E' noto che l'influenza della luce sull'accoppiamento è sensibile in alcune *Drosophila* ed è considerata uno dei fattori di isolamento fra alcune forme affini (9), (10). Per gli esperimenti sui nostri ceppi, ci siamo serviti di gabbie rivestite con velo di rodia e delle dimensioni di cm 20 $\times$ 20 $\times$ 10, in ognuna delle quali si introducevano, al momento della prova, i maschi con le femmine vergini; ogni prova veniva eseguita con due gabbie, di cui una veniva introdotta in un involucro di cartone nero, mentre l'altra (controllo) era lasciata ad illuminazione normale.

La luce non ha sensibile influenza in *curviforceps* e *domestica;* in qualche caso, la copula sembra addirittura favorita dall'oscurità.

In *cuthbertsoni* i risultati delle esperienze sono stati diversi da caso a caso. Dalla Tab. 2 si può vedere che l'influenza della luce sulla copula è sensibile nei

TABELLA 1

Musca domestica *s. l.* - ♀♀ *inseminate a diverse età, in differenti ceppi alimentati con latte e zucchero.*

Ceppi	Giorni di età														
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	21
cut Ta I° F_2		0/20				0/20		11·50		6/20			23/40	12/20	12/20
cut Ta I° F_{16}	1/20		11/20			19/20		14/20							
cut Ta IV° F_1				2/20			7/20								
cut Ta IV° F_3			3/20		8/20		8/20		15/20						
cut Rho I° F_4	18 20		16/20	16 20	15/20	18/20			16/20						
cut Rho II° P				3/20		10/20			16/20		16 18				
cut Rho I° F_1			17/20		18/20				20 21						
cut Rho II° F_4		4/20		16/21		17/20		12/20		21/22					
curv Ta I° F_2		17/20				18/20									
curv Ta I° F_{19}		14/20		18/20	16/20										
curv Rho F_1	37/60	18/20	26/26	29/33	19/20	15/15									
curv Ta IV F_3	4/20		19/20		20/20										
ibridi F_1 ♂ curv Ta x ♀ cut Ta	13/20		22/25		22/25										
(reincrocio ♂ curv x ♀ ibr.) F_1	25/25		25/25												
(reincrocio ♂ cut x ♀ ibr.) F_1	25/25														
do Sv F_{36}	19 20		18/20												
do Lat F_1	24 25														

ceppi appena prelevati in natura (cut. Rho II° P; cut. Ta IV° F_1), mentre si attenua nelle successive generazioni di allevamento e può risultare addirittura inesistente.

TABELLA 2

Musca domestica *s. l.* – *Influenza della illuminazione sulla inseminazione in differenti ceppi.*

CEPPI	♀♀ inseminate			
	al buio	%	alla luce	%
cut Rho I.° P	10/50	20	16/20	80
cut Rho II° F_1	33/51	64,7	18/20	90
cut Rho II° F_2	8/24	27,4	17/28	61
cut Rho II° F_3	16/33	48,5	17 29	59
cut Rho II° F_4	14/47	30	21/22	95
cut Ta I° F_{17}	27/49	52,2	16/25	64
cut Ta III° F_3	43/50	86	42/50	84
cut Ta III° F_{10}	38/50	76	23/25	92
cut Ta IV° F_1	5/27	18,5	12/33	36,4
cut Ta IV° F_2	14/29	48	13/25	52
curv. Rho I° F_1	117 150	78	52/55	95
curv. Rho I° F_3	47/50	94	45/46	98
curv. Ta IV° F_2	23/27	85	25/26	96
(ibridi ♂ curv. Ta x ♀ cut Ta) F_1	58/60	96	29/30	96
do Sv. F_{39}	49/49	100	45/49	91,8

Spazio — E' nota la possibilità di accoppiarsi anche in spazio molto ristretto da parte di *M. domestica domestica* (forma stenogama); il carattere si presenta invariato anche in *vicina,* forma che non sembra differenziarsene biologicamente, ed è presente, con qualche variabilità, in *curviforceps.* In *cuthbertsoni,* al contrario, le possibilità di accoppiamento in piccoli recipienti sono pressochè nulle (forma eurigama).

Come già riportato in precedenti lavori (5), (8), ci siamo serviti di bicchieri di vetro di forma alta, del volume di 25cc, con al fondo un batuffolo di

cotone bagnato di latte. In esso vengono introdotte due mosche di sesso diverso, sessualmente mature, che vengono lasciate assieme per 24h, dopodichè si procede alla dissenzione della femmina.

TABELLA 3

M. domestica *s. l.* - *Stenogamia in differenti ceppi.*

CEPPI	♀♀ inseminate	%
cut Egitto F_1 (*)	0 20	0
cut Egitto F_2 (*)	1/20	5
cut Egitto F_6 (*)	19/20	95
cut Ta I° F_1 F_{12}	3/93	3
cut Ta IV° F_2	2/24	8
cut Rho II° P	2/40	5
cut Rho II° F_1	7/23	30
cutt Rho II° F_2	9/21	43
cut Rho II° F_3	8/22	36
cut Rho II° F_4	0/19	0
cut Rho II° F_5	8/30	27
curv. Ta I° F_1-F_3	38/70	54
curv. Ta IV° F_2	19/25	76
curv. Rho I° F_1-F_3	56/69	81
do Sv.F_{38-52}	114/136	84
do Lat. F_1	25/30	83
vie. Egitto F_{1-16} (*)	108/120	90

(*) Da SACCA' (5).

La misura della stenogamia viene data dal rapporto fra il numero delle femmine inseminate e quello delle femmine dissezionate; la stenogamia, così misurata può variare da 0,60 a 1 in *curviforcps* e *domestica*, da 0 a 0,05 in ceppi freschi di *cuthbertsoni;* in quest'ultima, si mantiene lungamente invariata anche in ceppi di laboratorio prelevati nelle località più tipiche, mentre si perde più o meno rapidamente in ceppi meno puri (5). (v. Tab. 3).

TABELLA 4

Influenza della temperatura sulla inseminazione in differenti ceppi.

Temperatura	14° C		16° C		18° C		20° C		24° C		28° C		36° C	
Ceppi	♀♀ inseminate													
		%		%		%		%		%		%		%
do Sv F_{37-52}	1/50	2	16/50	32	13/34	38					19/20	95	50/50	100
curv Ta I° F_2					6/64	14	20/27	74	46/50	92	17/20	85	15/21	71
cur Ta IV° F_{3-5}			0/54	0			45/50	90	48/50	96	19/20	95	45/50	90
curv Rho I° F_{1-5}			2/50	4			31/50	62			18/20	90		
cut Ta I° F_2							3/22	13			23/40	57	12 19	63
cut Ta IV° F_{3-5}			1/50	2			3/50	6	52	52	15/20	75		
cut Rho II° F_{4-6}			0/48	0			3/50	6	32/50	64	16/21	79		

Temperatura — Le mosche sessualmente mature dei varii ceppi non si accoppiano in eguale proporzione alla stessa temperatura; anche questo carattere deve essere noto a chi intende allevare differenti subspecie di *Musca domestica*. Una temperatura che consente la inseminazione di un buon numero di femmine per tutti i ceppi, è quella, da noi scelta per i nostri allevamenti, di 27°-28°C. Osservando la Tab.4, notiamo come le esigenze di *domestica* siano molto limitate nei riguardi della temperatura. Infatti, sia ad alta (36°C) che a media (28°C.) temperatura la percentuale delle femmine inseminate è sempre altissima, e anche con basse temperature si ottiene l'inseminazione di un numero di femmine piuttosto elevato (38% a 18°C., 32% a 16°C.), mentre la t. critica si manifesta verso i 14°C (2%).

Cuthbertsoni e *curviforceps* hanno esigenze maggiori che non *domestica*, essendo particolarmente inibite da t. al di sotto dei 18°C. Tuttavia, già a 20°C è possibile in *curviforceps* l'inseminazione di 20 femmine su 27, mentre in *cuthbersoni*, nelle stesse condizioni, si hanno solo tre femmine su 22 fertilizzate (vedi Tab. 4).

Conclusioni

Di una funzione fondamentale per la riproduzione e il mantenimento della specie quale quella della inseminazione in *M. domestica* e nelle sue subspecie si può dire che ben poco si sapeva sino ad oggi. Speriamo quindi che le nostre ricerche sperimentali siano valse a colmare una lacuna; le notizie che noi abbiamo potuto raccogliere servono a chiarire dei quesiti di carattere fisiologico ed etologico, e nello stesso tempo, portano un contributo al problema della speciazione. Anche in questa funzione, infatti, è possibile osservare differenze tra le subspecie note.

Particolarmente importante ci sembra il fatto che esista una correlazione diversa da subspecie a subspecie fra la funzione della inseminazione e le condizioni ambientali; e che questa correlazione sia più o meno marcata e più o meno stabilmente legata al patrimonio ereditario a seconda di quale sia il fattore ambientale preso in esame e di quale sia l'origine del ceppo usato.

Come altri caratteri anche la tendenza a risposte differenti a condizioni ambientali identiche potrebbe essere il risultato di una segregazione operata in tempi remoti in popolazioni rimaste isolate geograficamente e, comunque, presentemente è causa di un isolamento riproduttivo di natura ecologica. E' da notare tuttavia l'incostanza di alcuni di questi fenomeni e la loro variabilità nel tempo e nello spazio che, in aggiunta ad altri dati precedentemente segnalati, potrebbero essere la dimostrazione di un processo di speciazione in atto.

RIASSUNTO

Gli Autori hanno studiato l'influenza di alcuni fattori ambientali e fisiologici sul fenomeno dell'inseminazione in *Musca domestica* L., *Musca domestica curviforceps* Saccà e Rivosecchi e *Musca domestica cuthbertsoni* Patton.

Le esperienze hanno dimostrato evidenti differenze fra le tre forme; le maggiori esigenze sono emerse in *cuthbersoni*, che necessita di un tempo più lungo per raggiungere la maturità sessuale e non si accoppia se non in presenza di una certa illuminazione, di un congruo spazio e di una temperatura più elevata; in alcuni ceppi di *cuthbertsoni* alcuni di questi caratteri si modificano dopo poche generazioni di allevamento. *M. d. domestica* è la meno esigente e può accoppiarsi e risultare fertile anche in condizioni particolarmente sfavorevoli. *M. d. curviforceps* ha mostrato esigenze intermedie fra le altre due forme.

SUMMARY

The authors have tested the influence of some environmental and physiologicai factors on the insemination in *Musca domestica domestica* L., *Musca domestica curviforceps* Saccà and Rivosecchi, and *Musca domestica cuthbertsoni* Patton.

The experiences showed clear differences between the three forms; *cuthbertsoni* seems to need a longer time to reach the sexual maturity and it does not mate if not in presence of a certain light intensity, and of a relatively wide space and of a relatively higer temperature. In some strains of *cuthbertsoni* some of these characters are modified after a few generations. *Curviforceps* is the subspecies which shows intermediate needs between the two above mentioned forms.

BIBLIOGRAFIA

1) Rivosecchi L. (1956): Osservazioni preliminari sull'inseminazione in *Musca domestica* L. - *Bollettino di Zoologia*, *23* (in corso di stampa).

2) Berlese A. (1902): L'accoppiamento della mosca domestica. - *Riv. Pat. veg.*, *9*, 345.

3) Graham-Smith G. S. (1938): The generative organs of the blow-fly, *Calliphora erythrocephala* L., with special reference to their musculature and movements. *Parasitology*, *30*, 441.

4) Hewitt C. G. (1914): The housefly *Musca domestica* Linn. Its Structure Habits, Development, Relation to disease and Control. Cambridge, Engl.

5) Saccà G. (1955): Ricerche sulla speciazione nelle mosche domestiche. II - Sull'evozione spontanea in laboratorio di *Musca domestica cuthbertsoni* Patton. *Bollettino di Zoologia*, *22*.

6) Sacca' G. (1956): Ricerche sulla speciazione nelle mosche domestiche. IV° - Esperienze sull'isolamento sessuale tra le subspecie di *M. domestica* L., *Bollettino di Zoologia*, *23*, 2.

7) Saccà G. e Rivosecchi L. (1955): Una nuova sottospecie di *Musca domestica* L. della regione Etiopica. *Rend. Acc. Naz. Lincei, serie VII°, 19.*

8) SACCA' G. e RIVOSECCHI L. (1955): Ricerche sulla speciazione nelle mosche domestiche. III - Diagnosi differenziale di *Musca domestica curviforceps*. *Boll. di Zoologia*, *22*.

9) WALLACE, BRUCE, DOBZHANSKY T. (1946): Experiments on sexual isolation in *Drosophila*. - VIII - Influence of light on the mating behaviour of *Drosophila subobscura*, *Drosophila persimilis* and *Drosophila pseudoobscura*. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, *32*, 226-234.

10) SPIETH H. T. e HSU T. C. (1950): The influence of light on the mating behaviour of seven species of the *Drosophila melanogaster* species group. *Evolution*, *4*.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

HOUSEFLIES IN ISRAEL - I
A RESISTANCE SURVEY IN RURAL AREAS

ERRATA CORRIGE

Vol. XVIII, n. 2, pag. 116: *sotto la cartina, invece di* Fig. 6 *leggere* Fig. 5

» 118: *nel titolo della tavola, invece di* hausefly *leggere* housefly
in testa alla 9 colonna, invece di LC 50 in mg/sq.m. gamma-BMC *leggere* LC-50 in mg/sq.m. gamma BHC
nel rigo di n° 22, invece di Nachsho im *leggere* Nachshonim

» 119: *nel rigo di n° 39, invece di* Sdeh-Boke *leggere* Sdeh-Boker
nell'ultimo rigo, invece di Willage *leggere* Village

» 120: *abolire il rigo 33*

» 121: *nel rigo 19, invece di* techinical *leggere* technical

» 126: *in testa alla 2a colonna, invece di* no. of males *leggere* no. of males examined.

ratory tests (DAVIDOVICI et al. 1950) ».

The type of resistance referred to here by MER is physiological (**). In the same paper, behavioristic (**) resistance in Israel is also extensively described.

The residual insecticides predominantly used in this country against insects of medical importance (e. g. mosquitoes and houseflies) are DDT and gamma-BHC. It was therefore deemed of interest to investigate the present

---

(*) *Medical Research Laboratories, Medical Corps, Israel Defence Forces.* — Present address: *Laboratorio di parassitologia, Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia.*

(**) *Physiological resistance*: The ability through biochemical processes to withstand a toxicant after it has entered the body.

Behavioristic resistance: The ability through protective habits or behavior to avoid injurious contact with a toxicant (HESS 1952).

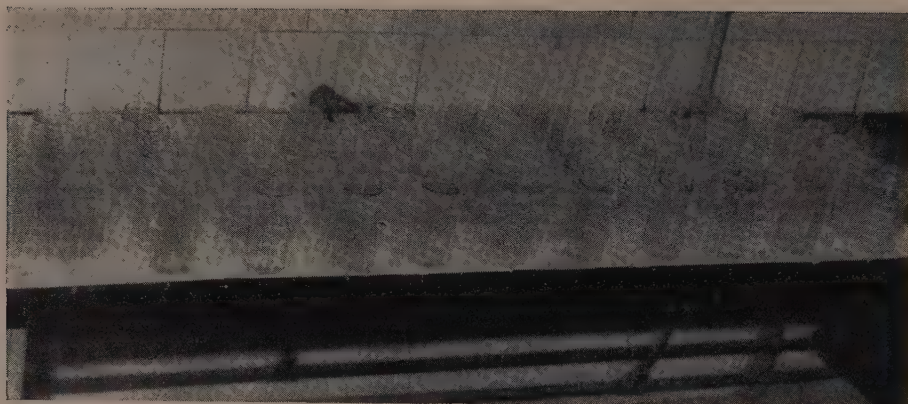


Fig. 1. — Before the experiment: Insecticide - treated flasks, and opened cellophane bags. (1)



Fig. 2. — Flies exposed during ten minutes in treated flasks closed with cotton wads.

---

(1) Assessing resistance of houseflies with the help of KOCKER's et *al.* (1953) tarsal contact method.



Fig. 3. — After 10 minutes exposure the flies are transferred into cellophane bags.



Fig. 4. — Mortality of flies in the cellophane bags is observed after 24 hours.

INDEX

1 Maayan Baruch.
2 Tel-Chai.
3 Sassa.
4 Meron.
5 Maagan.
6 Shaar-Hagolan.
7 Ashdot-Yaakow.
8 Turan.
9 Kfar-Hachoresh.
10 Dovrat.
11 Beth-Hashita.
12 Shluchot.
13 Tel-Chanan.
14 Hachotrim.
15 Beth-Oren.
16 Isphia.
17 Ein-Shemer.
18 Ma'abaroth.
19 Gan-Menashe.
20 Yakum.
21 Rishpon.
22 Nachshonim.
23 Givat-Brenner.
24 Kfar-Azar.
25 Mikveh-Israel.
26 Asor (Yasur).
27 Kiryat-Anavim.
28 Kfar-Uria.
29 Bizaron.
30 Nitzanim.
31 Negbah.
32 Gal-On.
33 Gat.
34 Mavkiim.
35 Brur-Chajil.
36 Nir-Am.
37 Saad.
38 Revivim.
39 Sdeh-Boker.
40 Ein-Gedi.
41 Ein Radian.
42 Eilath.



Fig. 6

extent of physiological insecticide resistance towards these two insecticides among strains of houseflies collected from different areas of Israel.

Experimental

Collection and rearing of the field strains: Larvae of houseflies were collected from the field at various localities, during summer and early autumn 1955. A separate paper, dealing with larval breeding conditions in rural areas of Israel, will be published later. The source of larvae was generally cow or calve manure, but occassionally larvae in chicken manure, and in garbage had to be taken instead. From the adults developing from these larvae, eggs were obtained and an F_1 generation was reared on a medium of wheat bran enriched with 10% of milk powder. Females from this generation, 2-5 days old and fed on water and sugar only, were used for the insecticidal tests.

Assessing resistance of strains: A tarsal contact method developed by Kocher (see e. g. Kocher et al. 1953) and later on employed in similar form by American authors (Hoffman et al. 1954) was used. All tests were conducted by exposing the flies to residues of the toxicants in widemouthed 250 ml jars. The jars were treated by introducing measured amounts of acetone solutions of DDT and gamma-BHC and then rotating them until all the acetone had evaporated. Six dosage levels of each compound were used to determine the LC-50. After 24 hours, the flies of a field strain were exposed to the residues for 10 minutes. Ten replications of 10 flies each were used at each dosage level (Fig. 1 and 2). After exposure, the flies were removed into cellophane bags (Beran 1953, Ascher and Kocher 1954 - see Fig. 3) and after k. d. for 1, 2 and 3 hours was recorded, were held for 24-hour mortality counts (Fig. 4). The mortality data were adjusted, when necessary, according to Abbot's formula (1925) and plotted on dosage mortality curves, from which the LC-50's were read.

Al tests were conducted at room temperature.

Results

The results from the different localities (see map) are summarized in the Table.

Discussion

Insecticide resistance has been assayed by tarsal contact instead of topical application. Topical application, as used mainly by American authors (see e. g. the recent paper by Peffly & Shawarby 1956 on resistance in Egyptian houseflies), tends to obscure the results, at least according to this author's opi-

TABLE. — *Resistance of rural Israeli housefly strains to DDT and gamma-BHC*

No.	Name of Place	District	Subdistrict	Form of Settlement	Source of larvae collected	LC-50 in mg/sq. m. DDT	Approximate Rate of Resistance to DDT as compared to «B»-strain	LC 50 in mg/sq. m. gamma-BMC	Approximate Rate of Resistance to gamma-BHC as compared to «B»-strain
	Reference strain: «B»-strain (Brur-Chajil)				Cow manure	35		7	
1	Maayan Baruch	Northern	Safad	K	Cow manure	250-1000	x 7-x 28.5	100	x 14,5
2	Tel-Chai	»	»	K	»	350	x 10	> 200	> x 28,5
3	Sassa	»	»	K	»	400	x 11	150	x 21,5
4	Meron	»	»	M	»	300	x 8,5	150	x 21,5
5	Maagan	»	Kineret	K	»	~ 1000	~ x 28,5	50	x 7
6	Shaar Hagolan	»	»	K	»	250	x 7	100	x 14,5
7	Ashdot-Yaakow	»	»	K	»	~ 1000	~ x 28,5	200	x 28,5
8	Turan	»	Esreel	A	»	170	x 5	25	x 3,5
9	Kfar-Hachoresh	»	»	K	»	70	x 2	29	x 4
10	Dovrat	»	»	K	»	100	x 3	50	x 7
11	Beth-Hashita	»	»	K	»	>>250	>> x 7	250	x 35,5
12	Shluchot	»	»	K	»	150	x 4,5	50	x 7
13	Tel-Chanan	Haifa	Haifa	SU	»	> 250	> x 7	50	x 7
14	Hachotrim	»	Chaderah	K	»	500	x 14,5	100	x 14,5
15	Beth-Oren	»	»	K	»	250	x 7	20	x 3
16	Isphia	»	»	A	Swine manure	~ 1000	~ x 28,5	15	x 2
17	Ein-Shemer	»	»	K	Cow manure	>>1000	>> x 28,5	300	x 43
18	Ma'abaroth	Central	Sharon	K	»	>> 250	>> x 7	25	x 3,5
19	Gan-Menashe	»	»	M	Refuse dump	250	x 7	50	x 7
20	Yakum	»	»	K	Cow manure	250	x 7	> 50	> x 7
21	Rishpon	»	»	M	»	> 250	> x 7	50	x 7

26	Asor (Yasur) . .	»	»	SU	»	50	x 1,4	14	x 2
27	Kiryat-Anavim . .	Jerusalem	Jerusalem	K	»	> 1000	> x 28,5	10	x 1,4
28	Kfar-Uria . . .	»	»	M	»	200	x 7	50	x 7
29	Bizaron	Southern	Ashkelon	M	»	> 250	> x 7	> 50	> x 7
30	Nitzanim	»	»	K	»	35	x 1	10	x 1,4
31	Negbah	»	»	K	»	60	x 1,7	15	x 2,0
32	Gal-On	»	»	K	»	60	x 1,7	17	x 2,4
33	Gat	»	»	K	»	100	x 3	10	x 1,4
34	Mavkiim	»	»	K	»	300	x 8,5	50	x 7
35	Brur-Chajil . . .	»	Beer-Sheva	K	»	35	x 1	7	x 1
36	Nir Am	»	»	K	»	50	x 1,4	10	x 1,4
37	Saad	»	»	K	»	100	x 3	25	x 3,5
38	Revivim	»	»	K	»	350	x 10	50	x 7
39	Sdeh-Boker . . .	»	»	K	Kitchen refuse	> 1000	> x 28,5	30	x 4,5
40	Ein-Gedi	»	»	K	Refuse dump	400	x 11	40	x 5,5
41	Ein-Radian . . .	»	»	K	Cow manure	> 250	> x 7		
42	Eilath	»	»	T	Refuse dump	> 1000	> x 28,5		

SU — Semi urban area.
T — Townlet.
Agr. Sch. — Agricultural School.
K — Kibbuz - Communal Settlement.
M — Moshava - Village.
A — Willage of the Minorities.

nion. The penetration of the toxicant into the fly is due partially to the solvent, especially if acetone is used; this is not the « natural » condition. Secondly, through topical application of DDT to the thorax of flies, *more* DDT penetrates into resistant than into normal flies (WIESMANN and REIFF 1956), while for tarsal contact the reverse is true. Obviously, topical application bears no resemblance to the conditions prevailing in the field.

We have observed, that a highly resistant strain of *Musca domestica vicina* Macq. showed upon topical application exactly the same LD-50 towards diazinon as a normal strain, whereas upon tarsal contact, significant differences were noted. This is in accordance with results of KOCHER et al. (1953). The resistance levels found by topical application will be too low in comparison with resistance in the field and moreover, fine differences will be obliterated.

DECKER and BRUCE (1952) consider, that 5 to 10 times normal in houseflies constitutes a significant resistance. For subtropic and tropic areas, with their immense population pressure and influx of adult flies, already 3 times normal is likely to pose difficult problems.

As reference strain to which level of resistance was related served the « B »-strain (from Brur-Chajil), which had an LC-50 of 35 mg/sq.m. DDT and 7 mg/sq.m. gamma-BHC respectively, and which may therefore be considered a normal strain. Two other reference strains available were:

a) the « T » - strain, which has an LC-50 of 450 mg/sq.m. DDT and 9 mg/sq.m. gamma-BHC. This strain, which is thus about 13 times as resistant to DDT than the « B » - strain by tarsal contact, has been used as reference strain by TAHORI (1956), who found it to be 15 times as resistant to DDT than the « Berkeley » strain (of *Musca domestica* L.). Nevertheless this strain is practically normal towards gamma-BHC.

b) Another comparison strain (of *Musca domestica* L.) was obtained through the courtesy of Dr. C. Kocher from J. R. Geigy S. A., Basle. The LC-50's of this strain were 250 mg/sq.m. DDT and 5 - 8 mg/sq.m. gamma-BHC, i.e. while this strain was non-resistant towards gamma-BHC it was approximately 7 times as resistant towards DDT as the « B »-train. The LC-50 on topical application of this strain was 1.0 μg DDT/fly, i. e. of the same magnitude
pical application of this strain was 1.0 yg DDDT/fly, i. e. of the same magnitude as the reference laboratory strain of PEFFLY and SHAWARBY (1956).

It has been noted by PEFFLY and SHAWARBY, that the LC-50's of « normal » reference strains from different sources vary as much as 1:30.

* * *

The sprays employed in rural areas in Israel were the DDT antimalarial sprays in malarious areas and housefly space sprays (such as « Lindol », based on lindane and pyrethrins, « Shelltox », based mainly on pyrethrins, and « Se-

hu » based on synergized pyrethrins, DDT and lindane). At some localities (e. g. Sdeh-Boker, Ein Karem), though they are not in a malarious area, DDT is still sprayed. At most communal settlements, cattle are sprayed once weekly with « Hexalon », based on gamma-BHC.

The assay shows that the flies tested from the Northern, Haifa and Central districts of Israel are generally of high to medium resistance. Only isolated localities in these districts would still warrant the use of DDT and gamma-BHC against houseflies. In the rural areas surrounding Tel-Aviv, and especially in the South, DDT and gamma-BHC resistance is often still fairly low.

For sake of brevity it was decided to omit records of the 1, 2 and 3 hours k.d. and of LC-90's from this paper.

As will be seen in the following paper (GRATZ, ROSEN and ASCHER 1957), the dominant *Musca* species throughout the rural areas which have been surveyed was *Musca domestica vicina* Macq. The frequency of *Musca nebulo* Fabr. varied considerably; it was infrequent or absent in many areas and its percentage rose only occasionally above 25% of the total population. No correlation was observed between the presence or absence of *Musca nebulo* and the overall level of DDT or gamma-BHC resistance.

ACKNOWLEDGEMENT: The excellent techinical help of Mr. A. BEN-SHMUEL (in collection of field strains) and Miss J. TURKELTAUB (insecticide tests) is gratefully acknowledged.

RIASSUNTO

E stata indagata la resistenza agli insetticidi verso il DDT e il gamma - BHC in 42 ceppi di mosca domestica provenienti da diverse aree rurali di Israele. Fu usato il metodo di KOCHER del contatto tarsale di breve durata. I distretti del Nord, di Haifa e Centrale hanno dimostrato un grado di resistenza da alto a medio, mentre sono stati rilevate molte località con bassa resistenza in Tel-Aviv e nei distretti meridionali. Nessuna correlazione è stata notata tra la presenza o l'assenza di *Musca nebulo* Fabr. (la specie dominante è *Musca domestica vicina* Macq.) e i vari gradi di resistenza al DDT o al gamma - BHC.

SUMMARY

Insecticide resistance towards DDT and gamma- BHC was investigated in 42 strains of houseflies from different rural areas in Israel. The method used was KOCHER's tarsal contact method of short duration. Northern, Haifa and Central districts show high to medium resistance, while many places with low fly resistance are encountered in Tel-Aviv and Southern districts. No correlation was noted between the presence or absence of *Musca nebulo* Fabr., (the predominant species being *Musca domestica vicina* Macq.), and overall level of DDT or gamma-BHC resistance.

BIBLIOGRAPHY

Abbot W. S. (1925), *J. Econ Ent.* *18*, 265.
Ascher K. R. S. and Kocher C. (1954), *Experientia 10*, 465.
Beran F. (1953), *Planzenschutzber. 11*, 151.
Davidovici S., Levinson Z. and Reuter S. (1950) *WHO/Mal/37*.
Decker G. C. and Bruce W. N. (1952), *Am. J. Trop. Med. & Hyg. 1*, 395.
Gratz N. G., Rosen P. and Ascher K. R. S. (1957), *Riv. Parassit. 18*, 123.
Hess A. D. (1952), *Am. J. Trop. Med. & Hyg. 1*, 371.
Hoffman R. A., Hopkins T. L. and Lindquist A. W. (1954), *J. Econ. Ent. 47*, 72.
Keiding J. (1956), *Science 123*, 1173.
Kocher C., Roth W. and Treboux J. (1953), *Anz. Schädlingsk. 26*, 65.
Metcalf R. L. (1955), *Physiol. Reviews 35*, 197.
Pefely R. L. and Shawarby A. A. (1956), *Am. J. Trop. Med. & Hyg. 5*, 183.
Saccà G. (1947), *Riv. Parassit. 8*, 127.
Silverman P. H. and Mer G. G. (1952), *Riv. Parassit. 13*, 123.
Tahori A. S. (1955), *J. Econ. Ent. 48*, 638.
Wiesmann R. (1947), *Mitt. Schweiz. Ent. Gesell. 20*, 484.
Wiesmann R. (1955), *Mitt. Biol. Bundesanstalt f. Land. & Forstwirtsch. 83*, 17.
Wiesmann R. and Reiff M. (1956), *Verh. Naturf. Gesell. Basel 67*, 311.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

HOUSEFLIES IN ISRAEL - II
A PRELIMINARY SURVEY OF SPECIES BREEDING IN RURAL AREAS

N. G. GRATZ, (*) P. ROSEN, (*) and K. R. S. ASCHER (**)

In conjunction with a study of insecticide resistance among rural housefly populations in Israel, (see previous paper, ASCHER and ROCH, 1957) determinations were made of the various fly populations collected for testing. In all cases the technique of collecting was the same, i.e. approximetely one half kilo of the medium in which breeding was found was gathered in the field and brought into the laboratory; the emerging flies were allowed to lay eggs and the F_1 adults which developed from these were tested for resistance, while the parent strain which had developed from the field collected larvae was determined by the Entomological Laboratory of the Ministry of Health.

No effort was made to survey all possible rural breeding sites of the genus *Musca* in Israel nor even of the « *domestica* » complex. The main effort was made to test and identify samples from the most representative breeding sites in rural areas. Twenty-seven of the samples were taken from cow manure piles, six from garbage dumps, three from garbage and manure mixed, two from chicken manure and one from a compost pile. At a later date it is intended to make a more comprehensive sampling of the various breeding sites in rural areas.

It is also clear that the species determined from the sites collected represent only a small portion of the eleven species and sub-species of the genus *Musca* so far determined from this country. These species and sub-species are as follows:

(*) *Vector Control Section, Division of Sanitation, Ministry of Health, Jerusalem, Israel.*

(**) *Medical Research Laboratories, Medical Corps, Israel Defense Forces.* Present address: *Laboratorio di parassitologia, Istituto Superiore di Sanità, Roma, Italia.*

Musca domestica domestica L., *domestica vicina* Macq., *domestica nebulo* Fabr., *sorbens* Weid., *vitripennis* Meig., *albina* Weid., *lucidula* Loew, *tempestiva* Fallén, *crassirostris* Stein, *autumnalis* De Geer, and *larvipara* Portsch. This listing is based on material in the senior author's collection and that in the collection of the Department of Parasitology of the Hebrew University, determined by Professor O. Theodor.

From each group of *Musca* which we received, a number of males were selected and determined. The keys of Patton, 1933, Van Emden, 1939, Saccà 1953, and the observations of Sabrowsky, 1952, were consulted in making the identifications. The characters checked were the width of the frons, the width of the frons relative to the width of the head, the width of the frons relative to the width of the third antennal joint, and the comparative length of the postsutural dorsocentral bristles.

None of the specimens were determined as *cuthbertsoni* Patton; Dr. G. Saccà and Dr. F. Van Emden who were kind enough to examine numbers of adult *Musca* collected thoughout Israel found none of this sub-species nor do we have any record of it being collected in the country. This contrasts with Sabrowsky's finding that it was not uncommon in Egypt and indeed predominant at certain sites.

Particular attention was given to distinguishing between *domestica vicina* and *domestica nebulo*. The percentage of *nebulo* in the present collections varied from zero in some areas to 31% in others. The average percentage of *nebulo* in collections for the entire country was 10.8. The samples were divided on a regional basis and, as will be seen in Table I, there is a significantly higher percentage of *nebulo* in the southern coastal area of the country, namely the Ashkelon and Tel-Aviv areas, where the percentages were 31.0 and 17.5 respectivly.

In the thirty nine samples that were examined, only six *sorbens* were found; this and other observations lead us to believe that it is not a very common species in most areas of the country. While the low number of *sorbens* may be due to the fact that no breeding was collected from human stools, outside, random defaecation is far less common in rural villages here than in the Egyptian villages where Sabrowsky reports that *sorbens* is the predominant fly annoying human beings.

There is no significant seasonal distribution of the *Musca* species or subspecies found, in all cases *domestica vicina* being dominant in the collected material at all times and all places in the observed areas.

The overwhelming preponderance of *Musca* in each of the samples taken has been seen in a number of other rural and urban surveys in this and other countries, e.g. Mer, 1954, in a survey in Israel, found that almost all domestic fly breeding in the eleven villages observed was of the genus *Musca* and of the various species identified, the great majority was *domestica vicina*. Haines, 1953. found *Musca domestica* in all twenty types of breeding media he sampled in the southern United States in the course of a year.

TABLE 1.

Regional distribution of fly samples from rural areas in Israel

No. Musca in sample	no. of males examined	number of nebulo	% of nebulo
I-Northern-Safad			
1) 110	20	3	15
2) 163	25	0	0
3) 165	28	4	14
4) 55	15	1	6.6
5) 106	20	0	0
599	108	8	7.4
II-Northern-Acre			
6) 149	15	0	0
7) 145	20	7	35
294	35	7	20
III-Northern-Esreel			
8) 167	15	0	0
IV-Haifa-Haifa			
9) 290	37	3	8
10) 150	20	1	5
11) 203	17	2	12
643	74	6	8.1
V-Haifa-Chaderah			
12) 249	20	2	10
13) 195	21	2	9.5
14) 210	20	2	10
15) 95	20	0	0
16) 182	20	0	0
931	101	6	5.9
VI-Central-Sharon			
17) 77	20	3	15
18) 520	30	2	6.6
19) 224	20	4	20
20) 80	15	0	0
21) 76	20	3	15
977	105	12	11.4
VII-Central-Petach-Tikva			
22) 270	20	3	15
VIII-Central-Ramleh			
23) 32	10	1	10

TABLE I - (continued)

No. Musca in sample	*no. of males*	*number of nebulo*	*% of nebulo*
IX-Tel-Aviv-Tel-Aviv			
24) 132	18	2	11
25) 115	19	7	37
26) 285	20	2	10
522	57	11	17.5
X-Jerusalem-Jerusalem			
27) 420	20	0	0
XI-Southern-Ashkelon			
28) 250	21	7	33
29) 370	20	6	30
30) 535	21	9	43
31) 92	25	5	20
1247	87	27	31
XII-Southern-Beersheba			
32) 89	20	2	10
33) 265	20	2	10
34) 94	20	0	0
35) 203	20	1	5
36) 98	60	0	0
37) 203	20	3	15
38) 93	20	1	5
39) 75	20	0	0
1120	200	9	4.5

All other *Musca* in the samples with the exception of six *sorbens* were *domestica vicina.*

Only three *Fannia cannicularis* were found from the media sampled although the adults are common in rural areas of the country. In addition a small number of *Sepsidae*, probably mostly *Sepsis lateralis* were found among the emerged flies; the adults are frequently seen hovering about cow dung.

ACKNOWLEDGMENT. — Thanks are due to Mr. A. BEN-SHMUEL for aid in the collecting of the media in the field.

SUMMARY

In connection with a study of insecticide resistance among rural housefly populations in Israel, determinations were made of numbers of the males collected. *Musca domestica vicina* is dominant in all collections. A list of the various species and subspecies of *Musca* recorded in Israel is given.

RIASSUNTO

In relazione ad uno studio sulla resistenza agli insetticidi di popolazioni rurali di mosche in Israele, è stato determinato il numero di maschi raccolti. *Musca domestica vicina* è risultata dominante in tutte le raccolte. Viene riportata una lista delle varie specie e sottospecie di *Musca* citate per Israele.

BIBLIOGRAPHY

ASCHER, K. R. S. and ROCH, D., (1957): Houseflies in Israel. I. A resistance survey in rural areas, *Riv. Parassit 18,* 113.

HAINES, T. W. (1953): Breeding media of common flies, I. In urban areas. *Amer. J. Trop. Med. & Hyg.,* 2: 933-940.

MER, G. G. (1954): Observations on the behaviour and control of houseflies in a rural area in Israel. *First Int. Symp. on Cont. Ins. Vect. Dis.*: 201-218.

PATTON, W. S. (1933): Studies on higher Diptera, II. A practical guide to Palaearctic species. *Ann. Trop. Med. & Par.,* 27: 327-345, 397-430.

SABROSKY, C. W. (1952): House flies in Egypt. *Amer. J. Trop. Med. & Hyg. 1*: 333-336

SACCÀ, G. (1953): Contributo alla conoscenza tassonomica del « gruppo » *domestica* (*Diptera, Muscidae*). *Rend. Ist. Sup. Sanità, 16*: 442-464.

VAN EMDEN, F. (1939): Ruwenzori expedition 1934-5, II (3): 49-89. Muscidae: Muscinae and Stomoxydinae. *Brit. Mus* (*Nat. Hist.*).

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 2 - Aprile 1957

NOTE E OSSERVAZIONI

ERRORI GENETICI IN RICERCHE SULLA EREDITARIETA' DELLA RESISTENZA AGLI INSETTICIDI

Una parte notevole delle informazioni sulla ereditarietà della resistenza agli insetticidi è frutto dello sforzo di illuminati entomologi più che della competenza professionale di genetisti. Questo fatto facilita la comparsa di opinioni circa problemi genetici che poggiano su documentazioni o interpretazioni criticabili o errate. Il grande interesse che questi problemi hanno per gli entomologi facilitano una diffusione di notizie non sempre vagliate da adeguata critica. Inoltre nella letteratura sull'argomento è facile trovare errori talora ricorrenti. La presente nota mira a richiamare l'attenzione sugli errori che, ripetendosi, sembrano suggerire particolari predisposizioni interpretative di natura culturale. Si tralasciano le citazioni bibliografiche perchè il presente autore vuole richiamare l'attenzione su particolari tipi di errori e non sulle persone che vi sono incorse.

Dominanza e capacità invasiva di un carattere.

> « Per conservare i caratteri del ceppo resistente dobbiamo periodicamente sottoporre le mosche all'azione del DDT, per eliminare la concorrenza dei geni che determinano la sensibilità agli insetticidi; ciò conferma che il carattere « sensibilità » è dominante e ricompare ogni volta che le condizioni ambientali ritornano alla normalità ».

> « Since *non-resistance* is dominant, the proportion of non-resistant flies in the population will increase over several successive generations provided the strain is not composed of resistant flies only ». (Poichè il carattere non - resistenza è dominante, la proporzione di mosche non resistenti in una popolazione aumenterà durante numerose generazioni successive qualora il ceppo non sia composto esclusivamente di mosche resistenti).

Il termine *dominante* è usato in ecologia per indicare la specie o la forma che sovrasta numericamente o strutturalmente le altre in una associazione bilanciata di organismi, ed è una proprietà riconoscibile nelle popolazioni, non negli individui. La accezione ecologica del termine « dominanza » può fare pensare ad attitudini invasive.

Lo stesso vocabolo *dominante* è usato in genetica per indicare il predominare di un gene sul proprio allele durante la morfogenesi: ossia la capacità che taluni geni hanno di esercitare sul fenotipo un'azione uguale o simile nelle due condizioni omozigote e eterozigote; è una proprietà riconoscibile sui singoli individui. Quando due o più alleli di un dato locus sono presenti in una popolazione, sono possibili più di un

carattere alternativo. Il numero di questi caratteri dipende dal numero degli alleli e dai loro rapporti di dominanza.

Le frequenze dei vari fenotipi possibili e le frequenze relative degli alleli che li determinano sono interdipendenti; queste frequenze non sono modificate dalle ricombinazioni mendeliane. Se in una generazione gli alleli a e a' hanno distribuzioni di frequenza p e q, e se $p + q = 1$ rappresenta la popolazione totale, l'incontro casuale dei gameti darà nella generazione successiva la distribuzione: $p^2aa + 2pqa'a + q^2a'a'$; questa distribuzione si conserverà nelle generazioni successive, finchè le frequenze p, q rimarranno inalterate.

Le frequenze p, q possono essere modificate dalle seguenti cause:

1) Frequenze di mutazione da a a a' e da a' a a non equilibrate (questa è una possibilità teorica, per la quale non è prevedibile un effetto vistoso entro un piccolo numero di generazioni);

2) Differenze di valore selettivo tra i fenotipi possibili; queste sono compatibili con condizioni di equilibrio e quindi con coesistenza bilanciata di tutti i genotipi possibili.

Un gene dominante è esposto ai fattori selettivi sia nella condizione omozigote sia nella condizione eterozigote; è questa la proprietà che ne facilita la diffusione o la scomparsa in una popolazione, a seconda che il suo valore selettivo è positivo o negativo (carattere favorevole o sfavorevole). La diffusione di un gene è determinata non dalla *dominanza* ma dal *valore selettivo* dei fenotipi che esso controlla.

Eredità intermedia e deduzioni sul tipo di trasmissione ereditaria.

> «... Dal comportamento della F_1 ... saremmo indotti a propendere per la dominanza del carattere sensibilità, per quanto anche in essa F_1 sia già ravvisabile l'influenza del genitore resistente. Il comportamento è cioè tale da fare escludere una dominanza della sensibilità come in un caso unifattoriale».
>
> «Although there appeared to be segregation of resistance in the F_1 which would indicate that one pair of genetic factors was concerned, resistance was intermediate between that of resistant and that of susceptible flies». (Benchè sembrasse che nella F_1 avvenisse segregazione della resistenza, e questo indicherebbe che un solo paio di fattori genetici sia interessato, la resistenza fu generalmente intermedia tra quella delle mosche resistenti e quella delle mosche suscettibili).

I saggi tossicologici basati sulla correlazione tra dosi e risposte (o su funzioni matematiche di questi termini) molto spesso mostrano che gli ibridi sono intermedi tra i ceppi parentali resistenti e quelli suscettibili. Questo è stato ripetutamente presentato come un elemento molto valido in favore delle ipotesi di un controllo polifattoriale del carattere.

L'assenza di dominanza (o la dominanza intermedia se si preferisce questa espressione) è ben conosciuta anche tra oligogeni; anzi quando gli effetti genici possono essere misurati con sufficiente accuratezza è comune trovare che gli eterozigoti differiscono da ambedue gli omozigoti possibili. Gli esempi più familiari di assenza di dominanza per caratteri monofattoriali sono i polli andalusi o il colore rosa di molti fiori, che non possono dare progenie uniforme essendo eterozigoti; un esempio frequentemente riportato di dominanza che può essere definita completa oppure intermedia a seconda del livello cui l'esame è spinto è offerto dagli ibridi tra piselli lisci e piselli rugosi; il carattere «liscio» appare dominante ad un esame morfologico superficiale, ma se l'esame è spinto al livello dei granuli di amido allora i semi lisci possono essere suddivisi in omozigoti e eterozigoti.

In due casi indipendenti (ed in differenti insetti) è stato constatato che reincro-

ciando gli ibridi intermedi con l'uno o l'altro dei due stipiti parentali in ogni successiva generazione la tolleranza fu intermedia tra quella della generazione precedente e quella del ceppo parentale usato nell'incrocio. Questo fatto è stato interpretato come una prova critica di poligenia. Tuttavia anche un carattere monofattoriale che dia ibridi intermedi avrebbe fornito un quadro uguale. L'incrocio originario avrebbe dato 100% eterozigoti intermedi. Dopo il primo reicrocio gli eterozigoti attesi sono 1/2 del totale; il loro numero sarà dimezzato ad ogni successivo reicrocio (1; 1/2; 1/4; 1/8...); in una serie continua di generazioni reincrociate il numero di eterozigoti è dato da $(1/2)^n$ dove n è il numero di generazioni.

Alleli multipli, fattori multipli e poligeni.

« According to MATHER (1949), crossing of types differentiated by multiple allelomorphs results in an intermediate F_1 ....» (Secondo MATHER (1949), l'incrocio di tipi differenziati da allelomorfi multipli risulta in una F_1 intermedia...).
«... un numero per ora imprecisabile di alleli, probabilmente 2 o 3 coppie, entrano in gioco »

« il carattere resistenza si presenta talvolta come dominante e talvolta come recessivo a seconda dell'accoppiamento dei gruppi di alleli ».

Nella prima citazione è chiaro che « multiple allelomorphs » è un lapsus calami; la seconda e la terza, dovute alla stessa penna, suggeriscono confusione di concetti.

Gli alleli multipli sono geni tra loro diversi, tutti appartenenti allo stesso locus cromosomico: perciò ogni cromosoma in condizioni normali ne può portare un solo; essi possono essere immaginati come isotopi, di cui un organismo diploide normale non ne può portare più di due per ogni locus genetico.

I fattori multipli sono complessi di geni aventi diversa localizzazione nei cromosomi, le cui azioni morfogenetiche si integrano e completano, determinando fenotipi che negli incroci non ricompaiono in classi alternative, ma danno luogo a distribuzioni continue.

I termini *poligeni* e *fattori multipli* sono talora usati come sinonimi. Forse questo non è intrinsecamente errato, ma occorre osservare che il termine *poligene* è stato coniato e diffuso nella letteratura per indicare geni che hanno un effetto individuale troppo piccolo per mostrare chiare segregazioni; tuttavia la pressione selettiva può riunire e organizzare in sistemi gruppi di poligeni ad effetto simile raggiungendo così vistosi effetti fenotipici. L'espressione *fattori multipli* è più ampia e meno impegnativa della espressione *sistema poligenico.*

Frequenze osservate in classi di segregazioni e deduzioni sulla ereditarietà.

In ricerche sulla ereditarietà della resistenza, l'osservare disaccordo tra valori registrati e valori attesi, ha portato più volte a rigettare l'ipotesi di monofattorialità.

Tuttavia rapporti mendeliani semplici possono essere alterati in molti modi, per esempio per diversa attitudine alla competizione o per diversa probabilità di sopravvivenza degli zigoti o per penetranza incompleta di taluni geni.

Una segregazione in cui una delle classi attese sia defalcata a causa di un fattore letale concatenato, non è una segregazione monofattoriale: tuttavia occorre osservare che in questo caso il gene letale interferisce soltanto con la probabilità di osservare gli zigoti che dovrebbero cadere in una classe: esso non partecipa nella determinazione delle caratteristiche della classe stessa.

Caratteri acquisiti.

«... to see wheter it (= *resistance*, R. M.) is just a selection of normal gradation or whether it is truly by an acquired change » (... per vedere se essa

(= *la resistenza*, R. M.) è semplicemente dovuta a selezione di differenze normalmente presenti o se essa è dovuta ad un cambiamento acquisito »).

La resistenza è generalmente una proprietà sviluppata recentemente da talune popolazioni di insetti, dopo esposizione agli insetticidi; essa è una proprietà vantaggiosa che precedentemente non era posseduta; questo suggerisce l'espressione « resistenza acquisita ». Tuttavia questa espressione vivamente ricorda l'espressione « carattere acquisito » che nella terminologia biologica indica « una modificazione strutturale o funzionale che è impressa sull'organismo nel corso della vita individuale, ma che non è il risultato della azione di fattori ereditari » (KNINGT, *Dictionary of Genetics* (1948).

Tutti i casi noti di resistenza sono il prodotto di processi selettivi; non si hanno prove che essa possa essere un carattere « acquisito ».

Conoscenze biologiche generali e ricerche in campi particolari.

In un lavoro sulla ereditarietà della resistenza talune deduzioni di natura genetica (sulla ereditarietà e sulla risposta alla selezione) sono basate su esperimenti progettati nella presunzione che l'organismo studiato raggiunga la maturità sessuale tre giorni dopo la schiusura. In questo caso tutte le deduzioni (opinabili anche nella formulazione) sono inficiate dal fatto che l'insetto studiato nel caso particolare, pur iniziando di solito la deposizione delle uova dopo il terzo giorno di vita, inizia gli accoppiamenti nel primo giorno.

Deduzioni sulla mutabilità basate su normali saggi tossicologici.

E' stato pubblicato che in un ceppo di laboratorio mantenuto accuratamente isolato non sono state osservate mutazioni verso la DDT-resistenza; tale affermazione è basata sui risultati di saggi periodici eseguiti con prolungato contatto tarsale con una dose elevata.

Lasciando impregiudicato il problema della mutabilità, si può osservare che un simile saggio consentirebbe di individuare soltanto fenotipi con tolleranza molto elevata; queste condizioni sperimentali sono troppo grossolane per consentire di individuare nuovi geni che non determinino effetti molto forti nella condizione eterozigote o che non comportino una attitudine riproduttiva tanto elevata da consentire la produzione di individui omozigoti nel giro di poche generazioni.

RICCARDO MILANI
Istituto di Zoologia « L. Spallanzani », Pavia

Direttore responsabile: Dott. E. MOSNA

Soc. An. Poligrafica Italiana Roma. Via della Guardiola, 22